

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER
ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

N° 33

L'HÏÈBLE

(SAMBUCUS EBULUS, L.)

(ETUDE PHARMACOLOGIQUE)

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue à l'Ecole Supérieure de Pharmacie de Montpellier

LE 4 FÉVRIER 1905

PAR

ALFRED BLANC

PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE

PRÉPARATEUR A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE MONTPELLIER

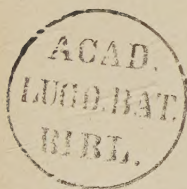
LAURÉAT 1^{er} PRIX DE L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

(MÉDAILLE D'ARGENT, MICROGRAPHIE 1901)

(MÉDAILLE DE BRONZE, CHIMIE 1901)

Pour obtenir le Diplôme de Docteur de l'Université de Montpellier

(MENTION PHARMACIE)



JURY

MM. PLANCHON, *Professeur, Président.*
IMBERT, *Professeur.*
GAUCHER, *Agrégé.*

MONTPELLIER

IMPRIMERIE MESSIET ET JEANJEAN

14 16, Rue des Étuves, 14-16

1905

Ecole Supérieure de Pharmacie DE MONTPELLIER

Professeurs

MM.

G. MASSOL (I. P. )	directeur . . .	<i>Physique.</i>
L. COURCHET (I. P. )		{ <i>Histoire naturelle des médicaments.</i> <i>Botanique.</i>
C. ASTRE (I. P. )		
PLANCHON (I. P. )		<i>Chimie générale.</i>
JADIN (I. P. )		<i>Matière médicale.</i>
IMBERT (I. P. )		<i>Pharmacie.</i>
FONZES-DIACON (I. P. )		<i>Chimie analytique et Toxicologie.</i>
		<i>Chimie minérale.</i>

Cours complémentaires et auxiliaires

MM,

GAUCHER (A. )	Agrégé, chargé de cours	{ <i>Botanique cryptogamique.</i> <i>Zoologie.</i>
ASTRUC,	Agrégé, chargé de cours.	
TARBOURIECH (A. )	Agrégé, chargé de cours	{ <i>Pharmacie galénique.</i> <i>Minéralogie, Hydrologie.</i>
		{ <i>Analyse qualitative.</i>

. Agrégés

MM. GAUCHER (A )

ASTRUC.

TARBOURIECH (A. )

Secrétaire : IZARD (I. P. )

NOTA. — L'Ecole de Pharmacie n'accepte la responsabilité d'aucune des opinions émises par les Candidats dans les Thèses ou Synthèses qui lui sont présentées.

A LA MÉMOIRE DE MA MÈRE

A MON PÈRE

A. BLANC.

A MONSIEUR LE DOCTEUR LOUIS PLANCHON

DOCTEUR ÈS-SCIENCES NATURELLES

PROFESSEUR DE MATIÈRE MÉDICALE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE
DE L'UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

A. BLANC.

A TOUS MES MAÎTRES DE L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

A TOUS MES MAÎTRES DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

A. BLANC.

AVANT-PROPOS

Parmi les drogues, les plus vantées autrefois et tombées dans l'oubli après leur heure de gloire, le *S. Ebulus* est une des plus connues. Tour à tour chanté par les poètes et prôné par les thérapeutes, l'hièble a été regardé, dix siècles durant, comme une panacée. Puis il tombe de son piédestal, et, aujourd'hui, il ne reste qu'à l'état de souvenir dans l'esprit des classiques. La médecine populaire, seule, n'a jamais cessé de l'employer, et le vulgaire lui attribue, tous les jours, des guérisons inespérées. Nous avons toujours pensé que, sans être un remède héroïque, l'hièble pouvait contenir des principes doués de propriétés thérapeutiques indiscutables.

C'est à la recherche et à l'expérimentation de ces principes qu'a été consacré ce travail (1).

Observé dès la plus haute antiquité, décrit par tous les botanistes, le *S. Ebulus* est connu de tout le monde ; aussi

(1) La plus grande partie de cette étude a été faite au Laboratoire de Matière médicale de l'Ecole supérieure de pharmacie de Montpellier.

n'avons-nous eu qu'à vérifier et à compléter la description de ses caractères morphologiques. L'étude anatomique, par contre, nous a permis de faire quelques constatations intéressantes. Nous regrettons que les recherches chimiques auxquelles nous nous sommes livré avec beaucoup de persévérance ne nous aient point donné tous les résultats désirables ; mais nous avons pu toutefois rencontrer dans le *S. Ebulus* un alcaloïde, une résine, une essence, un tannin que nous avons tenté de localiser de notre mieux. Voulant faire œuvre utile, nous avons essayé, au cours d'un certain nombre d'expériences physiologiques, quelques préparations obtenues avec l'écorce de la tige, le suc des fruits, la poudre de la racine de cette plante, et ces recherches nous ont conduit à donner un essai sur la pharmacologie du *S. Ebulus*.

Ces quelques données sommaires disent assez le plan que nous avons suivi :

Dans une PARTIE GÉNÉRALE nous traiterons successivement, de la *place occupée par le S. Ebulus dans la classification botanique* ; nous ferons un *historique succinct de la plante* qui sera repris et développé au fur et à mesure que nous avancerons dans notre étude ; nous parlerons de sa *synonymie*, de sa *distribution géographique* et de son *habitat*.

Abordant ensuite l'étude proprement dite de l'hièble, nous décrirons dans une PARTIE SPÉCIALE : la *morphologie externe du S. Ebulus et son anatomie* ; nous relaterons nos *recherches chimiques* et nous *localiserons dans les organes* les principes que ces recherches nous auront permis de noter. Nous donnerons ensuite le *résultat de nos expériences physiologiques*, et nous terminerons notre travail par quelques considérations sur la *thérapeutique* et les *formes pharmaceutiques* du *S. Ebulus*.

Nous avons été guidé dans notre étude par M. le professeur PLANCHON auquel nous sommes heureux d'offrir ici nos hommages reconnaissants. Depuis cinq ans que nous sommes auprès de lui, soit comme attaché au laboratoire de matière médicale, soit comme préparateur, il nous a été donné, plus qu'à tout autre, d'apprécier sa bonté et son désintéressement. En nous efforçant durant notre carrière de mettre en pratique les leçons de dignité et d'honorabilité professionnelles que nous avons apprises à son école, nous tâcherons de nous rendre digne de l'amitié qu'il a bien voulu nous témoigner.

M. le professeur H. IMBERT, en nous ouvrant les portes de son laboratoire et en acceptant de nous guider dans notre étude chimique, nous a donné une marque d'estime dont nous sommes heureux et fier.

Nous ne saurions oublier que M. le professeur HÉDON nous a admis à l'Institut de physiologie et qu'il ne nous a marchandé ni son temps ni ses conseils.

M. le professeur agrégé GAUGHER a daigné s'intéresser à nous durant le cours de nos études pharmaceutiques; nous nous souviendrons toujours que nous avons été son préparateur et son élève.

Nos plus sincères remerciements vont aussi à M. MIRANDE, maître de conférences à la Faculté des sciences de Montpellier, à qui revient une bonne part du mérite de ce travail. Il a souvent relevé notre courage chancelant, et n'a pas hésité à nous laisser un sujet qui lui appartenait, puisqu'il avait déjà songé à en faire l'étude.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INTRODUCTION

Caractères des Caprifoliacées. — « Les *Caprifoliacées*, famille à laquelle appartient le *S. Ebulus*, sont des plantes à *tige* ligneuse ou sous-ligneuse. *Feuilles* opposées; *stipules* souvent nulles, quelquefois représentées par des appendices filiformes ou glanduleux, situés à la base du pétiole. *Fleurs* complètes, régulières ou irrégulières; inflorescence variée, généralement définie; *calice* supère 5-fide ou 5-denté; *corolle* supère, monopétale, tubuleuse ou infundibuliforme ou rotacée; limbe 5-fide, régulier, à préfloraison imbriquée. *Etamines* insérées sur le tube de la corolle, alternes avec ses lobes; filets filiformes, égaux ou didynames; anthères introrses, biloculaires, à déhiscence longitudinale. *Ovaire* infère à 2-5 loges; ovules tantôt solitaires et pendants près du sommet de la loge, tantôt plusieurs, en 2 séries à l'angle central, anatropes; style terminal, tantôt filiforme, à stigmate capité, indivis ou bilobé; tantôt presque nul ou nul, à 3 ou 5 stigmates. *Baie* ou *drupe* pluriloculaire, quelquefois uniloculaire, par destruction des cloisons. *Graines* inverses, à testa osseux ou crustacé, à raphé

dorsal ou ventral. *Embryon* droit, occupant l'axe d'un albumen charnu ; radicule supère (1). »

Les *Caprifoliacées* comprennent deux sous-familles : les *Lonicérées* et les *Sambucées*, à laquelle appartient le genre *Sambucus*.

Caractères et division des *Sambucées*. — Les *Sambucées* caractérisées par : une *corolle* tubuleuse à limbe régulier ou irrégulier, un *style* filiforme, un *fruit* baccien, des *graines* à raphé dorsal, comprennent les genres *Adoxa* L., *Viburnum* L., *Sambucus* L. (2).

Le genre *Sambucus* comprend de nombreuses espèces qui sont, parmi les plus connues : le *S. racemosa* L. ou sureau à grappes, sureau de montagne ; le *S. Canadensis* L. qui croît dans toutes les parties des Etats-Unis, au Canada et dans la Caroline, et qui remplace en Amérique notre sureau noir ; le *S. Peruviana* Kunth, qui est employé au Pérou comme purgatif ; le *S. nigra* L., connu dès la plus haute antiquité et employé surtout comme purgatif (suc), diurétique (tige), diaphorétique (fleurs). On a successivement utilisé le suc dont on a fait un rob, la racine et les tiges en infusion et en poudre ; on emploie couramment les fleurs. Les professeurs LEMOINE (3) et COMBEMALE (4) de Lille viennent récemment de montrer l'action diurétique de

(1) LE MAOUST et DECAISNE, Traité général de botanique, p. 169.

(2) TH. DURAND, Index Generum Phanerogamorum, p. 169.

(3) G. LEMOINE, Du sureau comme médicament diurétique. In C. R. Soc. de Biol., 1891, p. 676.

(4) COMBEMALE et DUBIQUET, Recherches sur l'action physiologique de l'écorce de tige de sureau (*S. nigra*), in C. R. Soc. de Biol., 1889, p. 677.

l'écorce interne du *S. nigra*, et leurs résultats ont été confirmés par LECOQ (1), qui a opéré sur un extrait de sureau du commerce. Plus récemment encore MALMÉJAC (2) vient d'y signaler un alcaloïde, la *Sambucine*. Dans la classe des Sambucées se trouve encore le *S. Ebulus*, dont nous allons faire l'étude.

(1) LECOQ, Thèse pour le doctorat en médecine, Lille, 1895.

(2) MALMÉJAC, Sur un alcaloïde tiré du sureau (In Journ. Pharm. et Ch., VI^e sér., t. 14, p. 17, 1901).

ÉTUDE DE L'HIÈBLE

PARTIE GÉNÉRALE

DE LA PLACE DU *S. EBULUS* DANS LA CLASSIFICATION

Les premiers essais de classification du *S. Ebulus* remontent à TOURNEFORT (1), qui crée le genre *Sambucus* et y réunit toutes les espèces connues avec leurs noms les plus divers. TILLI (2), suivant l'exemple de TOURNEFORT, fait une longue énumération des noms sous lesquels les *Sambucus* avaient été connus avant lui, sans se soucier de les rapprocher des plantes ayant des caractères voisins. La première classification digne de ce nom est due à GÉRARDE (3), qui classe les *Sambucus* et par suite le *S. Ebulus* dans les *Dipsacées* avec les *Valérianes*, les *Scabieuses*, les *Dipsacus*, les *Viburnum*, les

(1) JOSEPH PITTON DE TOURNEFORT, *Institutiones rei herbariæ*, t. I, p. 607, 1719.

(2) MICHAELE ANGELO TILLI, *Catalogus plantarum horti Pisani*, p. 151, 1723.

(3) LUDOVICUS GERARDUS, *Flora Gallo-provincialis*, p. 222, 1761.

Cornus et les *Lonicera*. Puis vient LINNÉ (1), qui met le *S. Ebulus* dans sa *Pentandrie-Trigynie* à côté de *S. nigra*. ANT. LAURENT DE JUSSIEU (2) crée la famille des *Caprifoliacées* et y classe le *S. Ebulus* à côté des *Viburnum* et des *Hortensias*. ADANSON (3) divise la famille des *Caprifoliacées* en deux sections et classe le *S. Ebulus* dans la deuxième.

DE CANDOLLE (4) distingue le *S. Ebulus* proprement dit d'une autre variété, le β *humilis* qu'il dit avoir été trouvé à l'état sauvage par SAVI aux environs de Pise ; il les classe dans la famille des *Caprifoliacées*. Plus tard, en collaboration avec LAMARK (5), il cite trois espèces du genre *Sambucus* : le *S. Ebulus*, le *S. nigra* et le *S. racemosa*. Depuis, et à mesure que les plantes ont été mieux étudiées, de nouvelles espèces se sont ajoutées aux premières, mais la place que ANT. LAURENT DE JUSSIEU avait réservé aux *Sambucus* dans la famille des *Caprifoliacées* n'a jamais varié.

HISTORIQUE (6)

Le *S. Ebulus* est connu dès la plus haute antiquité où son histoire semble se confondre avec celle du *S. nigra*.

(1) LINNÉ, *Species plantarum*, p. 383, 1762.

(2) ANT. LAURENT DE JUSSIEU, *Genera plantarum*, p. 213, 1789.

(3) ADANSON, *Familles des plantes*, t. II, 1763.

(4) AUG. PYRAME DE CANDOLLE, *Prodomus systematis naturalis regni vegetabilis*, t. IV, p. 322, 1830.

(5) DE LAMARK et DE CANDOLLE, *Flore française*, 3^e éd., t. IV, p. 268.

(6) L'historique du *S. Ebulus* sera ici très résumé, et à dessein, nous proposant de la compléter au fur et à mesure que nous avancerons dans notre étude.

DIOSCORIDE (1) distingue deux sureaux : l'un à formes arborescentes ; l'autre, le *S. Ebulus*, qu'il appelle χαμζίζζτῃ. THÉOPHRASTE (2) dans ses *Histoires* traite du *S. nigra*, mais ne fait pas mention du *S. Ebulus*. CATON (3) dit que l'*Ebulus* sert de litière pour les moutons et les bœufs. APULÉE (4) en parle longuement. PLINE (5) décrit le *S. nigra*, le *S. Ebulus* et le *S. palustris* (ἐλῶν des Grecs). PLAUTE (6) semble avoir connu les fleurs et les fruits du *S. Ebulus* quand il dit dans son opuscule des *Plaisirs permis* : « Il y a une autre espèce de sureau que les uns appellent *Thamiaten*, les autres *Ebulum*. » VIRGILE (7) en parle dans son *Épître à Gallus* :

Pan Deus Arcadiæ venit, quem vidimus ipsi,
Sanguineis Ebuli baccis minioque rubentem.

D'autre part COLUMELLE (8) nous montre le *S. Ebulus* aimant un sol agréable et fertile, dans ces vers :

Atque habilis, natura soli, quæ gramina læto
Parturit et rutilas creat baccas.

HERMOLANUS (9) et LONICER (10) en font mention. MATHIAS DE LOBEL (11), FUCHSIUS (12), CÆSALPIN (13), MATHIOLE (14),

(1) DIOSCORIDE, De Materia medica, L. IV, c. 174, p. 173.

(2) THÉOPHRASTE, De Historia plantarum, c. 13.

(3) CATON, De Agricultura.

(4) APULÉE, c. XCI.

(5) PLINE, Historia naturalis, p. 412.

(6) PLAUTE, De captivis, t. I, p. 439.

(7) VIRGILE, Épître à Gallus.

(8) COLUMELLE, in Johanne Bauhino, t. I, p. 549.

(9 et 10) HERMOLANUS et LONICER, idem, p. 549, t. I.

(11) MATHIAS DE LOBEL, Nova stirpium adversaria, p. 424, 1576,

(12) LÉONHARDT FUCHSIUS, De historia stirpium commentarii insignes, p. 65, Lyon, 1551.

(13) De plantis libri XVI ANDREÆ CÆSALPINIÆ ARETINI, l. 5, c. 13, 1583,

(14) MATHIOLUS, Commentaires, p. 455, 1603.

décrivent le *S. Ebulus* et donnent son emploi thérapeutique. DODOENS (1), CASTOR DURAND (2), le comparent au *S. nigra* et établissent leurs distinctions. AMBROISE PARÉ (3) cite quelques-unes de ses formes pharmaceutiques. Plus tard, MÉRAT et DE LENS (4), ANT. GOUAN (5), POIRET (6), donnent les caractères de l'hièble.

D'après le R. EDWARD GILLET, disent FLUCKIGER et HANBURY (7) le *S. Ebulus* est considéré comme ayant été apporté en Angleterre par les *Danois* et planté sur le champ de bataille et sur les tombeaux de leurs compatriotes. De nos jours, le *S. Ebulus* se trouve peu cité dans les traités médico-pharmaceutiques, mais tous les ouvrages de botanique donnent sa description et ses caractères, et rappellent souvent son antique renommée.

SYNONYMIE

Puisque le *S. Ebulus* a été connu de toute antiquité et employé chez tous les peuples, nous ne serons pas étonnés de lui trouver un nom dans la plupart des langues.

(1) REMBERTI DODONÆI MECHLINIENSIS medici Cæsari stirpium historiæ, pemptades sex, sive libri XXX, p. 380, 1616.

(2) Herbario novo di CASTORE DURANTE, p. 164, 1617.

(3) AMBROISE PARÉ, Œuvres complètes, éd. revue par Malgaigne, 1843.

(4) MÉRAT et DE LENS, Flore médicale, t. IV, p. 193.

(5) ANT. GOUAN, Flora Monspeliaca, p. 38, 1763.

(6) POIRET, Histoire des plantes, p. 273, 1827.

(7) FLUCKIGER et HANBURY, Histoire des drogues d'origine végétale, t. I. p. 586, 1878.

Les GRECS l'appelaient χαμαίακτῆ (Dioscoride), ἐλισσάκτῆ αγείακτῆ et εὐβοιχῆ. Il était connu par les LATINS sous le nom de *Chamæacte* (Galien, Paulus) ; *Ebulus* (Apulée, Virgile, Pline) ; *Ebulum* (Plaute). Les GERMAINS le nommaient *Attich* ; les BARBARES : *Durone*, *Olma* (Lonicer) ; les ARABES *Kameactis* (Dalechamp). En ANGLETERRE, le *S. Ebulus* porte des noms qui varient suivant les provinces. Dans le NORFOLK il s'appelle *Danewort*, *Blood Hilder* (Fluckiger et Hanbury) ; ailleurs il s'appellera *Malvourt*, *Bloedvourt* (Dalechamp) ; *Waltwurt*, *Bloerwurt*, *Dauwurt* (J. Bauhin) ; *Dvy-elder* (R. Buxton) ; *Dwarf-elder* (Littré et Robin). Les ALLEMANDS le nomment le plus communément *Attich*, *Nider holder*, *Heilender* (Tragus). Les ITALIENS l'appellent *Ebulo* (Castor Durand, Dalechamp, Dodoens), *Nebbio*, *podagraria*, *per giouare alle podagre*, *Kameactis* (Castor Durand) ; *Ebbio* (Littré et Robin). Pour les ESPAGNOLS, c'est le *Fyezguos*, le *sabugo pecquenno* (Castor Durand), le *Hiezguos* (Dalechamp), le *Yezguos* (Dodoens) ; le *Yezgo* (Littré et Robin). Pour les PORTUGAIS, c'est le *Engos* (J. Bauhin) ; le *Sabugo* (Littré). Les BELGES l'écrivent *Wilde Vlier*, *Haddick* (J. Bauhin), Les FLAMANDS, *Hadick* (Dalechamp). Les DANOIS le nomment *Sommer-Hyld*, *Attik* (Müller) ; les BOHÉMIENS, *Chebdi* ; les HONGROIS, *Fodi-Bozza* (J. Bauhin).

En France, les noms du *S. Ebulus* ont varié suivant les diverses époques de l'histoire, et varient encore actuellement avec les diverses parties de la France.

Au moyen âge on l'appelait *Pumila humile sive sambucus* (Pinax, Lobel) ; *Hièble*, *petit sureau* (Dodoens). Le vieux français le nommait *Seü* (Littré) ; le français moderne le nomme *Hièble*. D'après Littré on l'appellerait en BERRY *sûte*, *seue*, *suis*, *suyau* ; à NAMUR *seusse* ; en POITOU *seu* ; en

FRANCHE-COMTÉ, *saïvu*, *seu* ; dans la NORMANDIE et LE MAINE *seur* ; en WALLON, ce serait le *sowe*, *sawon*, *sabon* ; en PICARD, le *sûe* ; en GENÉVOIS, le *saü*, *saiü* ; en VAUDOIS, le *suau*, *sahu*. Dans l'HÉRAULT (1), le *S. Ebulus* est appelé *Ebous*, *Egous*, *Evous*, *Sambuc bastard*. Dans l'AVEYRON *Eüs*, *Egus*, *Eous*.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE

Des recherches auxquelles nous nous sommes livré, il résulte que le *S. Ebulus* est une plante excessivement répandue, surtout en Europe. Il vient en abondance dans toutes les régions de la France, sans se soucier aucunement de l'altitude et de la fertilité du terrain, et il n'est pas de flore française contemporaine ou ancienne où il ne soit cité et parfois décrit. Partout, des Pyrénées aux Vosges, et de la Méditerranée à la Manche, on trouve le *S. Ebulus*.

On le voit en BELGIQUE (2), dans les environs d'*Anvers* et dans la région ardennaise ; dans la FLANDRE occidentale (3), entre *Fleurus* et *Adinkerque*. Il croît en ANGLETERRE dans les environs de *Manchester* (4) et dans le DORSETSHIRE (5). En ITALIE, on rencontre le *S. Ebulus* dans la TOSCANE, à

(1) D' LOUIS PLANCHON, Plantes médicinales et toxiques de l'Hérault, p. 290.

(2) FRANÇOIS CRÉPIN, Flore de Belgique, p. 192, 1866.

(3) VAN DE VYERE, Flore de la Flandre occidentale, p. 80, 1850.

(4) RICHARD BUXTON, Botanical Guide, p. 42, 1849.

(5) JOHN CLAVELL MANSELL-PLEYDELL, Flora of Dorsetshire, p. 140, 1874.

Sarzane, à *Pietrosanta*, à *Vallechia*, à *Pise*, à *Lucques*, à *Boscolungo*, à *Firenze*, à *Castelnovo in Val-d'Orcia*, à *Pienzo*, à *Montepulciano*, à *Radicoiani* (1); dans tous les coins de la CARNIOLE et dans de nombreux endroits de la SICILE (2). Il est très abondant en SUISSE et dans la SAVOIE où on le trouve même à d'assez grandes hauteurs (3); dans le canton de VAUD, le bassin de Genève et le cours inférieur du Rhône en VALAIS (4). Le *S. Ebulus* est cité par les vieux auteurs dans presque toutes les provinces de l'ALLEMAGNE, notamment dans le district de *Halle* (5), aux environs de *Leipsig* (6), de *Berlin* (7), d'*Iéna* (8), dans le pays de Francfort (9), dans la POMÉRANIE (10).

Il était cultivé il y a deux siècles dans le jardin royal de *Gœttingue* (11); on le voit encore en ALSACE (12) et en LORRAINE (13); il croît abondamment sur les flancs du *Caucase* (14),

(1) THÉODORE CARUEL, Flore de Toscane, p. 137, 1860.

(2) JOANNES ANTONIUS SCOPOLI, Flora carniolica, t. I, p. 122, 1772.

(3) D^r LOUIS BOUNER, Flore de la Suisse et de la Savoie, p. 304, 1876.

(4) D^r RAPIN, Guide du botaniste dans le canton de Vaud.

(5) FRÉDÉRIC WILHELMIA LEYSER, Flora Halensis, p. 53.

(6) GEORG. RUDOL. BÄHMERIUS, Flora Lipsiæ, 1550.

(7) CAROLUS LUDOVICUS WILLDENOW, Floræ Berolinensis Prodomus, p. 113, 1787.

(8) HENRICUS BERNHARDUS RUFFIUS, Flora Ienensis, p. 45, 1745.

(9) CAROLUS AUGUSTUS DE BERGEN, Flora Francofurtana, p. 72, 1750.

(10) CHRIST. EHRENFR. WEIGEL, Flora Pomerano-Rugica, p. 58, 1769.

(11) ALBERT DE HALLER, Enumeratio plantarum horti regii Gœttingensis, p. 191, 1753.

(12) FRÉD. KIRSCHLEGER, Flore d'Alsace, p. 342, 1852.

(13) SOYER-WILLEMER, Plantes vasculaires des environs de Nancy, p. 156, 1828.

(14) Catalogus horti academici Vindobronensis, t. I, 1842.

et on le rencontre même en NORWÈGE à *Stockolm* (1) par 59°20' et en DANEMARK aux environs de *Christiania* (2). S'il n'a point été signalé dans le centre et le sud de l'Afrique, le *S. Ebulus* pousse en grande abondance dans le Nord, surtout en ALGÉRIE (3), à l'*Alma*, à *Blidah*, à *Milianah*, sur le *Djurdjurah*; au MAROC, proche *Tanger* (4) et même en EGYPTE. A *Smyrne*, on le nomme *ακαριον* et dans les jardins de *Constantinople*, où on le cultive, il s'appelle *αεζις* (5). L'hièble pousse en grande quantité aux BALÉARES (6) et est très abondant à MINORQUE (7). En revanche, il manquerait en Amérique. Il existe dans l'ASIE occidentale jusqu'en PERSE (8); on ne l'a point trouvé dans l'INDE (9).

HABITAT

La plupart des auteurs anciens et modernes nous ont renseigné sur l'habitat du *S. Ebulus*.

-
- (1) VON SCHUBELER, Die pflanzenwelt Norwegens, 1875.
 - (2) OTTO-FRED. MÜLLER, Flora plantarum in agro Friedrichsdeleni simulque per regnum Daniæ, p. 155.
 - (3) BATTANDIER et TRABUT, Flore de l'Algérie, 1890.
 - (4) D^r BEBETHERAND, Observations sur le règne végétal au Maroc, 1874.
 - (5) PETRUS FORSKAL, Flora Ægyptiana arabica.
 - (6) D^r P. MARÈS, Plantes vasculaires des Baléares.
 - (7) D. JUAN JOAQUIN RODRIGUEZ Y FERNENIAS, Catalogo rezonado de las plantas vasculares de Menorca, p. 35, 1865.
 - (8) ABBÉ H. COSTE, Flore descriptive et illustrée de la France, t. II, p. 230, 1903.
 - (9) Compositæ Indicæ descriptæ et secus genera Benthami i ordinatæ. Calcutta 1876.

L'*Ebulus*, dit CONARIUS (1) croit dans les lieux ombrageux, âpres et près des eaux. Pour FUCHSIUS (2) il viendrait plutôt dans les endroits pierreux et peu fertiles, sur le bord de l'eau et dans les champs.

D'après DODOENS (3), l'hièble affectionnerait les lieux humides et incultes, le bord des chemins et des champs, un sol gras et léger ; il aurait horreur d'un sol aride, stérile et sec. Si nous en croyons CASTOR DURAND (4), il habiterait plutôt les enclos des églises, autour des murailles, des châteaux et le long des routes. LORET et BARRANDON (5) l'indiquent sur le bord des chemins, dans les terrains vagues, surtout argileux et calcaires. Pour Bosc (6), l'hièble serait l'indice d'un très bon terrain. L'opinion indiquée dans LAROUSSE (7) est que l'hièble croissant dans les terrains gras et frais et au bord des ruisseaux, passe, en agriculture, pour être l'indice des terres grasses et fertiles. On dit même, proverbialement, qu'un aveugle peut acheter en toute confiance un champ dans lequel son odorat lui aura décélé la présence de ce végétal.

D'après tous ces auteurs, il n'y aurait pas d'endroit où on ne puisse trouver le *S. Ebulus*, pas de terrain où il ne puisse croître, pas de place qu'il ne puisse occuper. Et de fait nous

(1) CONARIUS, In Joh. Bauhino, t. I, p. 550.

(2) L. FUCHSIUS, loc. cit., p. 65.

(3) DODOENS, loc. cit., p. 379.

(4) CASTOR DURAND, loc. cit., p. 164.

(5) LORET et BARRANDON, Flore de Montpellier, p. 218.

(6) BOSCH, in Poiret, t. V, p. 501.

(7) PIERRE LAROUSSE, Grand Dictionnaire du XIX^e siècle, t. IX, p. 273, 1873,

pouvons affirmer que nous l'avons rencontré un peu partout : dans les terrains maigres, calcaires et pierreux, autant que dans les terrains gras et fertiles. Il vient aux grandes altitudes avec la même facilité que dans la plaine, avec cette seule différence qu'ici sa taille sera plus svelte, sa tige plus grosse, ses feuilles plus grandes, et que là il aura un aspect plus rabougri. Mais, partout et toujours, il est aussi vivace et aussi préjudiciable aux récoltes. Essaie-t-on de l'extirper, on divise ses rhizomes et on ne fait qu'augmenter le nombre des pieds pour l'année suivante. Ce n'est que par de patients défoncements, toujours d'après le dictionnaire de Larousse, ou par la culture des plantes sarclées, qu'on peut parvenir à le détruire.

PARTIE SPÉCIALE

ETUDE MORPHOLOGIQUE

Le *S. Ebulus* a été décrit dès la plus haute antiquité, et, si parfois la description manque d'exactitude et de précision, on sent du moins que les auteurs anciens se faisaient de cette plante une idée assez exacte. Les auteurs du moyen-âge parlent souvent de l'hièble, mais reproduisent pour la plupart, et avec les mêmes erreurs, les descriptions des anciens. Il faut arriver à l'ère de la botanique vraiment scientifique avec TOURNEFORT, LINNÉ, les DE JUSSIEU, DE CANDOLLE, pour avoir du *S. Ebulus* une description à peu près juste.

DIOSCORIDE (livre 27, chap. VII) décrit deux sureaux, l'un qui est un arbre véritable, et un autre, le *Chamæacte*, beau-

coup plus petit, herbacé, à tige quadrangulaire, noueuse, à feuilles d'amandier, plus longues à la base qu'au sommet, s'implantant au niveau des nœuds, à odeur forte, serretées sur les bords, à ombelle, fleurs et fruits de sureau ; les racines s'étendent au loin et sont de la grosseur du doigt, APULÉE dit que l'*Ebulus* a des rameaux ronds, striés et anguleux, de la grosseur du doigt, couchés à terre et pleins de suc ; des feuilles dentelées, un fruit contenant une semence ronde ; une petite racine. J. BAUHIN (1), qui cite cette description, fait observer que l'auteur latin a confondu deux plantes totalement différentes, et le gratifie, à ce propos, d'une bordée d'injures. PLINIE appelle l'hièble le sureau sylvestre (*sambucus sylvestris*) ; il a, dit-il, une odeur puante, des tiges rudes et anguleuses. CURTIUS (2) trouve mauvais que PLINIE mette l'hièble dans les sureaux et il ajoute qu'il ne conçoit pas qu'on classe un arbuste parmi les herbes ; mais, ajoute J. BAUHIN, c'est sans importance, car l'hièbleressemble fortement au sureau par son aspect extérieur et par ses vertus. Le *Chamæacte*, dit SÉRAPION, est un peu plus petit que le sureau ; ses rameaux herbacés portent de nombreux nœuds avec de nombreuses feuilles à chaque nœud. La plante a une odeur mauvaise et porte au sommet de la tige des couronnes semblables à celles du sureau.

HYERONYMUS TRAGUS (3) rapproche l'hièble du sureau,

(1) *Historia plantarum universalis auctoribus JOHANNE BAUHINO et JOHANNE HENRICO CHERLERO quam recensuit et auxit. Dominicus Chabreus*, p. 550, t. I, 1650.

(2) CURTIUS, in *Johanne Bauhino*, loc. cit., t. I, p. 550.

(3) HYERONYMUS TRAGUS, *De stirpium, maxime earum quæ in Germania nostra nascuntur*, p. 550, t. I, 1650.

mais il est plus petit, dit-il, inconnu dans les bois, et ressemble à une herbe. Chaque année la plante disparaît, mais la racine reste et rampe sous le sol pour se garder du froid; au mois de mai de chaque année elle pousse des rejetons qui donnent des tiges rondes, ayant la forme élancée de la vigne. Les feuilles sont grandes et noirâtres, à odeur nauséuse, rattachées à la tige au nombre de 6 à 7 à la fois et se regardant mutuellement; leur forme les rapproche de celles du noyer. Les fleurs blanches et disposées en ombelles fleurissent en août. L'hièble, dit J. BAUHIN (1), n'atteint pas la taille d'un arbre et rarement celle d'un homme; il ne dépasse presque jamais une coudée; sa tige est herbacée, striée, avec une moelle au centre et tombe pendant l'hiver; les feuilles sont disposées par 3 ou 4 avec une foliole impaire au bout; les fleurs sont en ombelles blanches, quinquepartites et à odeur de pêche. Les fruits noirs à la maturité et anguleux avant la maturité contiennent trois grains bossus d'un côté et anguleux de l'autre; les racines sont longues et ligneuses et s'étendent au loin. FUCHSIUS (2) cite Dioscoride sans y rien ajouter. CÆSALPIN (3) nous montre l'hièble fréquent près des habitations, avec une tige rude, simple et droite, des nœuds fréquents et des feuilles découpées. La tige porte des segments très nombreux et très étroits avec des ombelles de fleurs blanches à son sommet; ses racines sont semblables à des joncs.

D'après MATHIOLE (4), le *S. Ebulus* est une herbe et non

(1) J. BAUHIN, loc. cit., t. I, p. 349.

(2) LÉONARDT FUCHSIUS, loc. cit, De Acte, cap. XX, p. 64.

(3) CÆSALPINIUS, loc. cit., L. 5, c. 1583.

(4) MATHIOLUS, loc. cit., p. 455, 1605.

un arbre ; ses feuilles sont disposées çà et là sur la tige comme des ailes ; elles sont pointues et dentelées ; son esmouchette, ses fleurs et ses graines ressemblent à celles du sureau. L'hièble, dit DODOENS (1), ressemble à une queue de cheval (muscarius) par ses feuilles, et au sureau par son fruit ; sa tige n'est pas ligneuse, mais bien herbacée, ses feuilles sont amples et gémminées, larges et serretées sur les bords, beaucoup plus grandes et beaucoup plus larges que celles de l'amandier. CASTOR DURAND (2) dit que la tige de l'hièble est quadrangulaire et noueuse ; ses feuilles sont pinnées ; ses fleurs semblables à celles du sureau et sa racine de la grosseur du doigt.

D'après DALECHAMP (3), les tiges du *S. Ebulus* sont grosses, droites et toutes en nœuds, ses feuilles vert obscur et ses fleurs en esmouchettes.

D'après ANT. GOUAN (4), les fleurs sont disposées en cymes tripartites à stipules foliacés. Pour POIRET (5), l'odeur de l'hièble est si forte qu'on la dit propre à éloigner les charançons. Les descriptions que donnent TOURNEFORT (6), LINNÉ (7), ANT. LAURENT DE JUSSIEU (8) et DE CANDOLLE (9) sont très succinctes, ces auteurs s'étant plus occupés de classer les plantes que de les décrire ; ce qu'ils ont dit du

(1) DODOENS, loc. cit., p. 680.

(2) CASTOR DURAND, loc. cit., p. 164.

(3) JACQUES DALECHAMP, Histoire générale des plantes, p. 226, Lyon 1653.

(4) ANT. GOUAN, Flora Monspeliaca, p. 38, 1765.

(5) POIRET, Histoire des plantes, p. 501, t. V, 1827.

(6) JOSEPH PITTON DE TOURNEFORT, loc. cit., p. 608, t. I.

(7) LINNÉ, loc. cit., p. 385.

(8) ANT. LAURENT DE JUSSIEU, loc. cit., p. 213.

(9) DE CANDOLLE, loc. cit.

S. Ebulus est toutefois marqué au coin de la justesse et du bon sens.

Description générale. — Le *S. Ebulus* a une taille variant entre 0 m. 50 et 2 mètres suivant le terrain et l'altitude. Généralement d'une taille élancée dans les endroits humides, il a dans les terrains secs et calcaires des formes plus restreintes. Nous l'avons rencontré sur les bords du Lez haut de 1 m. 50 à 2 mètres, tandis que les pieds que nous avons cueillis à Lauret, à 450 mètres d'altitude, dans un terrain pierreux, avaient une taille oscillant entre 0 m. 50 et 1 mètre.

Le *S. Ebulus* est une plante vivace. Sa tige est herbacée, divisée en nombreux segments et remplie de moelle. D'une forme à peu près quadrangulaire, elle présente sur chacune de ses faces 3 à 4 côtes saillantes, séparées par autant d'enfoncements qui lui donnent un aspect cannelé. Complètement glabre vers le bas, la tige présente ensuite des poils qui deviennent de plus en plus nombreux à mesure qu'on se rapproche du sommet. Sa couleur varie avec l'âge : rougeâtre quand elle est jeune, elle devient blanchâtre sur le bas de la tige âgée, et de plus en plus vert foncé vers le haut. Son odeur, généralement faible, devient, quand on la froisse, forte et nauséuse ; sa saveur n'a rien de caractéristique. La cassure en est difficile et fibreuse. Sur une section nette on voit une zone externe composée par le suber et le parenchyme cortical qui ne dépasse pas 2 mm. ; un cylindre libéro-ligneux d'une épaisseur de 3 à 6 mm., le reste étant occupé par une moelle de 1 à 2 cent. de diamètre. Le liber, qui constitue l'écorce interne des anciens, est difficilement séparable du bois qui pousse vers la moelle de nombreux prolongements sous forme d'une ligne irrégulière. Les

anneaux péricycliques se distinguent nettement à leur couleur plus foncée. Sur la tige sèche les parties externes se séparent très facilement du bois. Sur toute la surface de section, les laticifères apparaissent sous forme de points noirs très nombreux.

La *racine*, d'un diamètre normal de 3 cent., peut aller jusqu'à 5 cent. et même davantage sur les vieilles souches. Elle est tortueuse, et porte de nombreuses radicelles; lisse quand elle est jeune, elle présente un aspect fendillé sur les racines moyennes, aspect qui devient crevassé sur les racines vieilles. La couleur et l'odeur n'ont rien de caractéristique. Sur la cassure, les fibres libériennes et péricycliques ressemblent à des touffes de poils; l'aspect est feuilleté. Sur la section nette, les parties externes (suber, parenchyme cortical, liber) occupent le quart de la racine; le bois en occupe la moitié et montre des rayons médullaires très nets; la moelle forme le quart restant. Sur le sec, la partie externe est séparée du bois, et les laticifères se voient très nettement, surtout dans la moelle.

Le *rhizome* a un aspect extérieur qui le rapproche de la racine; ses stries longitudinales sont cependant plus nombreuses, et les stries transversales moins marquées. La section nette est la même que celle de la tige, mais son odeur, même après frottement, est à peu près nulle. Par la dessiccation sa surface devient de plus en plus ridée.

Le *pétiole* a une forme grossièrement pentagonale, de couleur vert foncé, et porte de nombreux poils. La cassure est difficile, et, une fois obtenue, elle présente de nombreux filaments formés d'une matière gluante qui n'est autre chose que du tannin. Une section nette montre cinq faisceaux isolés aux angles, et disposés suivant un arc fortement con-

cave. Par la dessiccation les angles s'accroissent davantage, par suite de l'effondrement du tissu conjonctif.

Les *feuilles* sont brièvement pétiolulées en bas, sessiles au milieu, décurrentes en haut, avec stipules foliacées. Elles portent de 5 à 13 segments lancéolés, aigus, dentés en scie avec une base très inégale ; elles ont toutes une foliole terminale. La nervure médiane est surtout marquée sur la face inférieure, et porte des nervures secondaires sensiblement parallèles qui se ramifient à l'infini. La couleur est vert foncé sur la face supérieure, d'un vert plutôt mat sur la face inférieure qui a un aspect légèrement rugueux. Leur saveur est très amère et leur odeur fétide.



Fig. 1
Fleur du *S. Ebulus*



Fig. 2
Étamine

Les *fleurs* (fig. 1) sont réunies en corymbes à 3 branches latérales, disent les auteurs, mais tous les corymbes du *S. Ebulus* que nous avons vus étaient à deux branches principales portant deux branches secondaires disposées en croix. La *corolle* est rotacée, à limbe 5-fide ; les pétales, de couleur blanche, à odeur agréable de sureau, portent un onglet terminal ; les *étamines* (fig. 2) ont un filet filiforme et blanchâtre et une *anthère* de couleur légèrement rosée, introrse, biloculaire, à déhiscence longitudinale. L'*ovaire* est à 3 loges avec des ovules anatropes.

Les *fruits* ont l'aspect de baies sphériques et glabres, surmontés d'un ombilic à 5 divisions ; verts ils ont un aspect

légèrement chagriné, avec des sillons limitant nettement les carpelles ; mûrs ils sont de la grosseur d'un petit pois ; leur couleur est violet foncé : ils sont luisants, remplis d'un parenchyme succulent, dans lequel se trouvent trois grandes graines ovoïdes. Leur odeur est nulle et leur saveur d'une amertume très prononcée.

La *graine* a un aspect chagriné, avec une surface externe nettement convexe, et une face interne divisée en deux facettes secondaires très nettes ; l'enveloppe est dure et coriace, et l'embryon central.

Disons en terminant que si la taille et le port du *S. Ebulus* varient suivant l'altitude et le terrain, il en est de même de l'odeur. De nos observations il résulte que les pieds de *S. Ebulus* cueillis à une altitude élevée, dans un endroit sec, rocailleux et calcaire, ont une odeur très prononcée ; ceux, au contraire, que nous avons récoltés au bord de l'eau, et à peu de distance de la mer, ont une odeur plus faible et parfois nulle. Si nous voulons établir une gradation entre les divers échantillons que nous avons eus à notre disposition, nous dirons : *a*) que les *S. Ebulus* venant de LAURET (*Commune de Camarès, Aveyron*), cueillis à 450 m. d'altitude, dans un terrain sec et calcaire, ont une odeur forte et fétide ; *b*) que les *S. Ebulus* venant de CASTELNAU, près Montpellier, et ayant poussé dans un terrain calcaire et sec, tout en ayant une odeur moins prononcée, sont tout de même fortement caractéristiques ; *c*) que les *S. Ebulus* cueillis à LATTES, sur les bords du Lez, sont à peu près inodores.

Par la dessiccation tous ces divers échantillons ont complètement perdu toute odeur.

ETUDE ANATOMIQUE¹

Deux auteurs se sont occupés avant nous de l'étude anatomique du *S. Ebulus* : Eug. GRIGNON et J. MOELLER. GRIGNON a donné une étude sommaire de la racine, du rhizome, de la tige, du pétiole et de la feuille du *S. Ebulus* dans son étude sur l'anatomie des Lonicérées et des Astéroïdées (1), 17^e et 18^e groupes de la méthode de BRONGNIART ; MOELLER (2) a donné une succincte étude anatomique de la racine de l'hièble dans un article, adressé au *Pharm. Post* à la suite d'un empoisonnement causé, pensait-on, par le « fouille-régulateur, n° 2 » de l'abbé KNEIPP. Mais il n'est pas d'auteur qui, à notre connaissance, ait donné une étude anatomique complète du *S. Ebulus* ; nous avons essayé de combler cette lacune.

(1) EUG. GRIGNON, Etude comparée des caractères anatomiques des Lonicérées et des Astéroïdées, Paris 1884.

(2) J. MOELLER, Die Attichwurzel in Sonder-Abdruck aus *Pharm. Post*, März 1895.

Nous avons commencé notre étude au moment où, après les derniers froids, le *S. Ebulus* pousse ses rejets, et nous avons suivi son évolution jusqu'à ce qu'il ait donné ses fleurs et mûri ses fruits. Par une série de coupes transversales et longitudinales, nous avons pu nous rendre un compte exact de sa structure anatomique et des modifications que ses divers tissus subissent avec l'âge. C'est le résultat de nos recherches que nous allons exposer.

Jeunes pousses. — Nous trouvons, en partant de l'ex-



Fig. 3

Coupe dans le parenchyme cortical
de la jeune pousse

1 Matière grasse. 2 Grains d'amidon. 3 Tannifère

térieur (fig. 3) : *L'épiderme* formé sur la plante tout à fait jeune par une rangée de cellules légèrement allongées suivant l'axe, à parois minces, l'externe en partie subérifiée. Plus loin la première et souvent la seconde assise du parenchyme cortical se subérifient à leur tour et constituent ainsi les premiers rudi-

ments du *suber*. Le *parenchyme cortical* à cellules arrondies, à parois irrégulières, avec des méats intercellulaires triangulaires pour la plupart ; çà et là quelques cellules à tannin. Le *péricycle* réduit à une seule assise de cellules sur la très jeune plante, se transformant par la suite en îlots fibreux composés, tantôt d'une seule fibre, souvent de 2 ou 3, parfois davantage suivant l'âge de la plante. *L'endoderme* souvent peu net, à cellules allongées et épaissies sur leur face interne. Le *liber* abondant, à cellules inégales, disposées en files, à paroi irrégulière et peu épaissie, réfringente ; il forme un

cercle complet autour du bois. Le *bois* disposé en petits faisceaux composés de fibres, parfois de vaisseaux à un stade plus avancé. Pendant la période primaire ces vaisseaux sont spirales. La *moelle* a des cellules arrondies, à parois irrégulières, à méats triangulaires ou quadrangulaires; quelques cellules à tannin.

Tige plus âgée. — Un *épiderme* portant de nombreux poils tecteurs et quelques poils glandulaires assez rares; les uns et les autres ont une structure identique à ceux que nous rencontrerons plus tard dans la feuille. Un *suber* formé de 5 à 6 rangs de cellules régulières, plus longues que larges, n'ayant pas l'aspect tabulaire qu'il présente dans la racine. Le *parenchyme cortical* est formé de deux zones très nettes : a) une collenchymateuse à parois cellulósiques très épaissies et réfringentes; b) la deuxième assise à lumen oblong, rarement polyédrique. Les parois cellulósiques se chargeront plus tard de lignine et on assistera à une dégénérescence plus ou moins fibreuse de ce tissu. L'*endoderme* a en partie disparu. Le *péricycle* est en îlots fibreux; les fibres ont un lumen polyédrique. Le *liber primaire* a des cellules aplaties, à parois irrégulières; le *liber secondaire* à cellules plus larges et polygonales, on n'y voit pas de fibres. Un *cambium* formé de 3 à 4 rangées de cellules tabulaires. Le *bois* disposé en files radiales, séparées par des rayons médullaires à 2 à 4 rangs de cellules allongées et à paroi ponctuée. Les vaisseaux sont tantôt isolés, tantôt réunis par deux ou par trois, leurs parois sont couvertes de ponctuations.

La *moelle* formée de cellules polygonales à parois irrégulières, plus petites aux confins du bois, beaucoup plus grandes au centre, avec aux angles des méats triangulaires ou quadrangulaires.

Tige adulte. — L'*épiderme* manque par places, et au dessous 5 à 6 rangées de cellules allongées radialement, à parois épaissies, de couleur foncée représentant le *suber*. Les cellules du *parenchyme cortical* sont polygonales, régulières, à méats triangulaires ou quadrangulaires. Le *collenchyme* qui tendait à se transformer dans la tige plus jeune est complètement lignifié et a pris une allure fibreuse. Il forme des faisceaux séparés, de forme allongée, losangique, s'étendant du côté du parenchyme et empiétant même sur le *suber*. Le *péricycle* est toujours fibreux, à amas qui paraissent réduits. Le *liber*, dont le développement est notable, se compose de cellules à parois irrégulières et réfringentes, peu épaissies, disposées en files radiales et limitant des faisceaux de fibres allongées et à lumen réduit. Le *cambium* est représenté par 2 à 3 rangées de cellules aplaties. Des *rayons médullaires* formés de 3 à 4 rangs de cellules épaissies limitent les faisceaux du bois, composés de vaisseaux tantôt séparés, tantôt accolés, à parois rayées ou ponctuées, et de fibres ligneuses à parois également ponctuées et épaissies. Le *bois primaire* pointe dans la moelle et se reconnaît à sa suite plus sombre et à ses vaisseaux spiralés. La *moelle* est formée de cellules régulières, semblables comme forme, comme structure et comme contenu, à celles du parenchyme cortical.

De la lignification du collenchyme. — Nous avons tout à l'heure parlé de la lignification du collenchyme dans la tige du *S. Ebulus*. C'est cette transformation que nous nous sommes proposé de décrire.

Le collenchyme est, par définition, un tissu cellulosique, à parois inégalement épaissies, suivant le point, et sans méats.

Il semble cependant que dans quelques cas des modifications puissent se produire, et que cette cellulose puisse s'imprégner de lignine.

En étudiant la tige du *S. Ebulus* L. nous en avons trouvé un exemple.

Dans la tige très jeune, toute la partie comprise entre l'épiderme et le péricycle est parenchymateuse (parenchyme à parois minces, à méats triangulaires et quadrangulaires).

A mesure que l'on descend le long de la tige, les parois de la zone externe de ce parenchyme s'épaississent et forment un anneau complet de collenchyme, immédiatement au-dessous du suber. La croissance de la plante une fois achevée, cette structure remonte presque jusque vers le sommet de la tige.

Plus bas, vers la réunion du tiers supérieur au tiers moyen de la tige, ce collenchyme cesse de former un anneau continu et se localise aux angles. A cet état les parois sont très épaissies et le lumen réduit, surtout vers la pointe des cellules (Pl., fig. 1).

Jusqu'ici rien d'anormal ; nous avons un collenchyme à parois cellulósiques (coloration par le chlorure de zinc iodé et le rouge Congo en solution alcaline).

Plus bas encore (tiers moyen de la tige adulte), le collenchyme change d'aspect, se lignifie. La lignification commence par la partie interne de la membrane cellulaire, au bord même du lumen (Pl., fig. 2), s'étend de proche en proche, sur toute la surface cellulósique collenchymateuse, et forme bientôt autour de chaque cellule une zone nette, fortement colorée par les réactifs de la lignine. Cette lignification débute inégalement : ici, sur une partie seulement de la paroi cellulaire ; là, sur la paroi toute entière, de teinte plus ou moins foncée suivant le degré de lignification. En même

temps les cellules prennent une forme plus régulière (ovale ou arrondie) et la paroi collenchymateuse qui les sépare tend à diminuer d'épaisseur (Pl., fig. 3).

La lignification, commencée çà et là par des cellules isolées dans le collenchyme, se propage en tache d'huile, autour de ces centres primitifs, jusqu'à transformation totale de l'ilot collenchymateux. Il s'agit ici d'une lignification spéciale de chaque cellule, et non d'une propagation de lignine normale dans les parois des cellules voisines, ainsi que l'a indiqué BARANETZKI (1).

Descendons plus bas encore sur la tige : une coupe au tiers inférieur traitée par les réactifs appropriés montre toutes les cellules bordées d'un cercle coloré, plus foncé en dedans, assez épais. Entre ces cercles l'ancienne membrane collenchymateuse n'accuse qu'un début de lignification jamais dépassé. Les cavités cellulaires étant devenues circulaires sur la coupe, cette région intermédiaire se montre sous l'aspect d'espaces quadrangulaires, triangulaires ou polygonaux irréguliers, légèrement colorés en rose pâle (Pl., fig. 4). De plus on remarquera que les parois de contact de deux cellules rapprochées sont pourvues de canalicules comme dans les tissus fibreux ou scléreux proprement dits. Ces canalicules sont plus visibles encore sur une coupe longitudinale. Celle-ci nous montre, en outre, les cellules collenchymateuses lignifiées, allongées en tuyau d'orgue, à membranes de séparation horizontales ou obliques.

Pour bien caractériser la lignine nous nous sommes servi de plusieurs réactifs :

(1) Epaississement des parois des éléments parenchymateux (*Ann. des Sc. Nat.*, 7^e série, 1886).

a) La *fuchsine ammoniacale*. — Nous l'avons employée d'abord, mais elle a l'inconvénient de colorer aussi la subérine et la cutine: nous avons donc contrôlé ses données par d'autres colorants.

b) La *phloroglucine chlorhydrique*. — Elle a le grand avantage de ne colorer que la lignine à l'exclusion de tout autre substance. (C'est le réactif qui nous a donné les meilleurs résultats.)

c) Le *sulfate d'aniline*, après immersion de la coupe dans l'acide sulfurique dilué. La lignine prend alors une belle couleur jaune.

d) Le *vert d'iode* en solution aqueuse; après lavage à l'eau pendant dix minutes, la lignine seule est colorée en vert.

En somme, nous constatons ici très nettement une lignification du collenchyme. Ce nouveau tissu n'est ni véritablement fibreux, ni nettement scléreux: on n'y rencontre jamais de méats, mais les cellules, par leur mode de lignification, ont une tendance à s'isoler.

Structure du rhizome. — La structure du rhizome ressemble beaucoup à celle de la tige. Il est protégé par 3 ou 4 assises de cellules *subéreuses* d'origine sous-épidermiques auxquelles fait suite un parenchyme à cellules polygonales, légèrement épaissies.

L'*endoderme* est le plus souvent très net et présente des cellules légèrement allongées. Le *péricycle* est composé d'îlots fibreux, semblables à ceux que nous avons rencontrés dans la tige. Le système libéro-ligneux est assez réduit. Le *liber* offre des cellules à parois irrégulières et épaissies dans le rhizome jeune; sur le rhizome âgé ils forment plusieurs assises de fibres longues et ponctuées. Le *bois secon-*

daire présente des vaisseaux souvent accolés et répartis au milieu de fibres ligneuses ponctuées, de forme hexagonale ; le bois *primaire* pointe vers la moelle et est formé par des vaisseaux spirales. Les différents secteurs du bois sont séparés par des *rayons médullaires* à cellules rectangulaires, légèrement épaissies, qui vont s'épanouir entre les faisceaux libériens. Entre le liber et le bois, un *cambium* très net. La *moelle* est à cellules polygonales, arrondies aux angles, laissant entre elles des méats réduits, à lumen assez étroit au voisinage du bois, plus large vers le centre.

Structure de la racine. -- La structure de la racine varie suivant l'âge de la plante. Pour nous rendre bien compte de ses variations, nous avons fait plusieurs séries de coupes à des stades divers de son développement. La première porte sur la radicelle, la sixième sur la racine âgée ; les autres sont intermédiaires et ont été faites sur des racines plus ou moins développées.

COUPE N° 1. — *Assise pilifère.* *Suber* développé aux dépens du parenchyme cortical et formé par une, quelquefois deux rangées de cellules oblongues, surtout sur leur face externe. *Parenchyme cortical* à cellules généralement arrondies et irrégulières, présentant rarement des espaces intercellulaires. *Endoderme* à cellules oblongues ; *péricycle* à une seule assise de cellules arrondies et épaissies. *Liber* à cellules irrégulières, à parois en zigzag ; *bois* formé de quatre faisceaux disposés en croix et constitués par des vaisseaux spirales.

COUPE N° 2 — *Suber* à 3 à 4 rangées de cellules à parois épaissies. *Parenchyme cortical* à cellules arrondies séparées par des méats. *Endoderme.* Le *péricycle* multiplie ses cellu-

les. Par places, en effet, on voit ces cellules en voie de division, ailleurs cette division n'a pas encore commencé. *Liber* toujours irrégulier et présentant quelques fibres. *Bois* composé de fibres et de quelques rares vaisseaux.

COUPE N° 3. — *Suber* formé de 5 à 6 assises de cellules irrégulières. *Parenchyme cortical* à cellules plus ou moins polygonales. Le *péricycle* devient de plus en plus net ; la division des cellules du *péricycle* continue, leur paroi s'épaissit. Les *cellules tannifères*, qui étaient situées dans l'endoderme, s'élargissent et se dispersent dans le *parenchyme cortical* sur les bords du *péricycle*. Le *liber* augmente d'épaisseur, se dispose en files irrégulières ; les fibres se multiplient et se réunissent par paquets de 2 ou 3. Les *vaisseaux du bois* augmentent de volume, mais sont encore rares. Toujours de très nombreuses fibres.

COUPE N° 4. — Le *suber* empiète de plus en plus sur le *parenchyme cortical* ; cellules de plus en plus allongées, tendant à devenir plus régulières. Le *parenchyme cortical*, qui diminue de plus en plus, disparaît même par places ; cellules de plus en plus épaissies avec tendance à la subérification. L'*assise rhizogène* forme un cercle complet ; cellules tabulaires disposées sur 2 ou 3 rangs. Quelques-unes colorées en brun. Le *cambium* apparaît. Les fibres libériennes deviennent de plus en plus nombreuses et se disposent en flots de plus en plus volumineux. Le *bois* occupe les $\frac{2}{3}$ du cylindre central ; le nombre et le calibre des vaisseaux augmente.

COUPE N° 5. — Le *suber* et le *parenchyme cortical* primaires sont tombés pour faire place aux nouveaux tiroirs d'origine *péricyclique*. Le *suber* de nouvelle formation se pré-

sente sous forme de cellules tabulaires en files régulières, nettement colorées en brun. Le *parenchyme cortical* secondaire est à cellules arrondies ou polygonales avec de très nombreux méats. Le *cambium* offre 3 ou 4 assises de cellules aplaties. Le *liber*, de plus en plus développé, offre de gros faisceaux fibreux séparés par des cellules à parois minces et très irrégulières. Le *bois* présente de grands et de petits vaisseaux à paroi hexagonale et de nombreuses fibres. *Moelle* peu développée à cellules arrondies ou polygonales.

COUPE N° 6^a. — Le *suber* présente 4 ou 5 rangées de cellules tabulaires et épaissies ; sa partie externe se desquame sans cesse, mais se régénère aux dépens du parenchyme cortical dont les cellules se subérifient. Il est nettement coloré en brun. Les cellules du *parenchyme cortical* sont à parois minces, de forme plus ou moins polygonale, séparées par des méats triangulaires ou quadrangulaires. Le *liber* contient des îlots fibreux disposés en séries radiales et des tubes criblés, séparés par du parenchyme libérien à cellules aplaties et à parois irrégulières. Les fibres ont une lumière polygonale. Le *liber* est séparé du bois par un *cambium* formé de 2 à 3 rangs de cellules à parois minces. Le *bois secondaire* est composé de gros vaisseaux réunis par 2, par 3 ou même davantage de vaisseaux plus petits et de nombreuses fibres. Sur une coupe longitudinale on les voit rayés ou ponctués avec parois transversales souvent résorbées. Leur lumière est polygonale, parfois triangulaire. Le *bois primaire* pointe vers la moelle et laisse voir des vaisseaux spirales. Entre les secteurs libéro-ligneux sont des *rayons médullaires* s'évasant dans le parenchyme cortical, et formés de 2 à 4 rangées de cellules, allongées et à parois criblées de ponctuations. La *moelle* est à grandes cellules polygonales, à parois minces, et séparées par de nombreux méats,

Structure du pétiole. — L'*épiderme* est recouvert d'une cuticule dentée et formé d'une rangée de cellules rectangulaires; quelques poils tecteurs et glandulaires. Les angles du pétiole sont garnis par un collenchyme à parois si épaissies qu'à un moment donné du développement la cavité cellulaire se trouve réduite à un point. Le *parenchyme* est à grandes cellules polygonales souvent circulaires et à grand diamètre. L'*endoderme* paraît entourer complètement le faisceau libéro-ligneux avec un *péricycle* sous-jacent à aspect légèrement collenchymateux. Le *liber*, en général peu développé, est formé de cellules à parois irrégulières mélangées de quelques fibres. Le *bois*, formé de fibres et de quelques rares vaisseaux, offre des éléments spiralés de structure primaire reliés par du parenchyme ligneux. Les cellules de la *moelle* sont à contour polygonal et à parois moins épaissies que celles du parenchyme cortical.

Structure de la feuille. — Les épidermes de la feuille du *S. Ebulus* sont formés de cellules allongées, à contour légèrement sinueux, épaissies surtout sur leur face externe et couvertes de ponctuations. Vues à plat, ces cellules

épidermiques ont un contour très sinueux et une surface couverte de ponctuations dirigées dans tous les sens. Le noyau est très visible; nous l'avons coloré par l'hématoxyline à l'alun de fer.

L'*épiderme inférieur* (fig. 4) présente des stomates nombreux généralement enfoncés, et communiquant avec une



Fig. 4

Epiderme inférieur de la feuille

1 Stomate. 2 Poil glandulaire allongé.
3 Poil glandulaire renflé.

chambre sous-stomatique; on en trouve quelques-uns, mais assez rares, dans l'épiderme supérieur au voisinage de la nervure médiane. Les deux faces de la feuille, mais surtout la face inférieure, présentent de nombreux poils tecteurs et



Fig. 5

Poil tecteur

glanduleux, portés sur un pied constitué le plus souvent par deux assises de cellules oblongues. Les *poils tecteurs* (fig. 5) sont formés par une cellule à parois épaissies; ils sont très développés en longueur, diminuant de diamètre de la base au sommet et se terminant par une pointe toujours très aiguë.

Les parois de cette cellule offrent de nombreuses ponctuations qui donnent aux bords un aspect chagriné. Les *poils glanduleux* sont de deux



Fig. 6

Poil glandulaire renflé à deux rangées de cellules.

sortes (fig. 6 et 7) : les uns, très allongés, sont formés par une seule série de cellules portées sur un pied renflé, le plus souvent unicellulaire; les autres formés de deux rangées de cellules sont renflés, presque sphériques et portés sur un pied également bisérié; ils offrent une cavité centrale. Le contenu des



Fig. 7

Poil glandulaire renflé à une seule rangée de cellules superposées.

poils glandulaires varie du jaune clair au brun. Le *limbe* est constitué par un parenchyme hétérogène asymétrique formé à la

partie supérieure par une couche de cellules en palissade,



Fig. 8

Coupe dans le limbe de la feuille

- 1 Cellules ponctuées de l'épiderme.
2 Tissu en palissade. 3 Lacunes. 4 Cellules
du mésophylle.

irrégulières de forme et de grandeur (fig. 8) ; au-dessous s'étend un parenchyme lacuneux, constitué par des cellules tantôt circulaires, tantôt plus ou moins allongées et bourrées de grains de chlorophylle. La *nervure médiane* offre sur ses deux faces un collenchyme très abondant et un paren-

chyme formé de cellules polygonales à parois peu épaissies. Le *péricycle* est disposé en anneaux non fibreux. Un *liber* à grandes cellules irrégulières entoure le bois d'une façon complète, bois uniquement composé de fibres sur la feuille jeune avec quelques faisceaux sur la feuille plus âgée. Le faisceau libéro-ligneux qui est unique aux extrémités des des nervures se divise, et sur la feuille adulte on observe trois faisceaux libéro-ligneux totalement distincts.

Structure de la fleur. — Le *pédoncule* montre un épiderme à cellules polygonales striées, un parenchyme à éléments polygonaux et un cylindre central peu différencié; le liber ne présente pas de fibres et le bois se compose de vaisseaux spiralés. La moelle est nulle. L'anatomie du *calice* ressemble en tout à celle du fruit jeune, les éléments en sont tout simplement moins différenciés (voir plus loin). Le *pétale* présente un épiderme dépourvu de poils et composé de cellules polygonales, très régulières et couvertes de stries qui les sillonnent en tous sens. A noter que cet épiderme présente des stomates en tout semblables à



Fig. 9

Epiderme du pétale

1 Stomate avec cellules stomatiques garnies de grains d'amidon. 2 Goutelette d'huile essentielle.

ceux de la feuille, mais plus petits (fig. 9). L'étamine n'offre rien d'anormal. Le pollen est formé de grains arrondis, parfois légèrement oblongs et bosselés à la surface; ils présentent des aspects très différents suivant qu'on les voit de face ou de profil, et sont le plus souvent réunis en amas par une substance mucilagineuse claire et réfringente.

Structure du fruit. — FRUIT JEUNE (fig. 10). — Sur une coupe transversale on voit l'épicarpe formé par une assise de cellules rectangulaires, allongées dans le sens radial, avec une paroi extérieure épaissie. [Le mésocarpe est formé d'un parenchyme à plusieurs rangs de cellules avec des parois irrégulières et minces. L'endocarpe montre : a) une assise en palissade à cellules irrégulières de forme et de grandeur ; b) deux ou plusieurs rangs de cellules collenchymateuses ; c) une assise de cellules oblongues, imbriquées et légèrement aplaties. Une coupe longitudinale nous montre l'assise palissa-

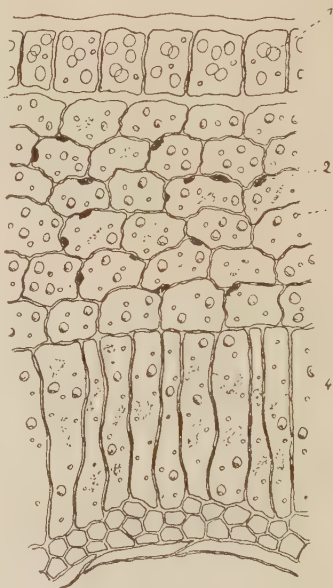


Fig. 10

Coupe dans le fruit jeune

1 Matière grasse en grosses gouttes. 2 Amidon. 3 Matière grasse en fines gouttelettes mélangées d'huile essentielle. 4 Oxalate de chaux pulvérulent.

dique, les cellules collenchymateuses et les cellules de l'assise interne de l'endoderme disposées suivant trois directions différentes ; les premières perpendiculaires à l'axe, les deuxièmes parallèles à cet axe, les troisièmes allongées transversalement.

FRUIT ADULTE. — Dans le fruit adulte, l'épicarpe et le mésocarpe ne changent pas de structure, mais leurs cellules se garnissent à la maturité d'une matière colorante violette très tenace. Quant à l'endocarpe, il change totalement d'aspect : les trois assises de cellules qui le composent restent toujours dirigées suivant trois directions de l'espace, comme dans le fruit jeune, mais les parois ont modifié leur structure (fig. 11). Les cellules de l'assise en palissade

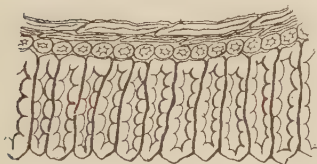


Fig. 11

Coupe dans l'endocarpe du fruit
mûr

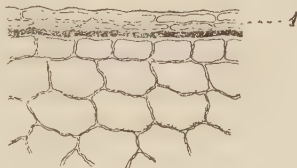


Fig. 12

Coupe dans la graine
1 Tégument.

n'ont pas diminué de hauteur, mais sont devenues scléreuses et à lumen très réduit. L'assise collenchymateuse, généralement composée dans le fruit jeune de plusieurs assises de cellules, n'en compte uniformément qu'une dans le fruit adulte, encore ces cellules ont-elles considérablement épaissi leurs parois et beaucoup diminué leur cavité. Quant à la troisième assise, elle forme ici deux rangées de cellules toujours imbriquées comme précédemment, les

premières plus larges, les secondes plus aplaties ; la lumière est réduite à une simple ligne. Cet endocarpe ainsi modifié peut se séparer facilement du reste du fruit et rester attaché à la graine à laquelle il forme une enveloppe protectrice d'une résistance singulière.

Structure de la graine.— Le tégument (fig. 12, p. 49) de la graine est formé de deux tissus bien différents : le premier est composé de deux assises de cellules rectangulaires à parois assez épaisses ; les cellules de la première assise étant assez larges, celles de la seconde sont très aplaties ; le second se présente sous l'aspect d'une ligne brune où le microscope est impuissant à déceler une forme cellulaire quelconque.

Si on ne fait subir à la coupe aucune préparation, il est bien difficile de pouvoir distinguer cette structure. Le tissu constituant l'assise brune sus-énoncée, qui est en réalité assez réduite, déverse sa matière colorante sur le tissu externe qui ne peut être distingué. De plus, la matière grasse et l'amidon sont en si grande abondance dans la graine qu'ils rendent tout examen impossible. Ce n'est que par une immersion de 24 heures dans la potasse au 100^e, suivie d'une ébullition d'un quart d'heure, que les coupes nous ont permis de voir nettement la constitution du tégument.

L'*albumen* est constitué par un parenchyme à cellules légèrement polygonales à parois minces. L'assise externe est formée par des cellules allongées, tantôt suivant le sens longitudinal, tantôt suivant le sens radial, suivant que l'on coupe à un endroit ou à un autre de la graine. L'*embryon* a des cellules plus arrondies avec de nombreux méats ; les cellules de l'assise externe sont rectangulaires.

ETUDE CHIMIQUE

Nous ne pensons pas que l'étude chimique du *S. Ebulus* ait jamais été tentée. Deux auteurs seulement, à notre connaissance, MOELLER et CORNEVIN, ont dit quelques mots de la composition de cette plante. CORNEVIN (1) s'exprime ainsi : « On extrait des diverses parties de l'hièble qui les renferment en proportions très variables, une *huile* douée de propriétés vomitives et purgatives, une *résine* et un peu d'*acide valérianique*. » MOELLER (2) nous apprend que SIMON aurait, paraît-il, découvert dans l'écorce des racines du *S. Ebulus* une résine éméto-cathartique, résine que ENZ n'aurait pas retrouvée dans les baies. Toujours d'après MOELLER, BUCHNER aurait émis l'opinion que la substance toxique de l'hièble, si substance toxique il y a, est ou volatile ou facilement décomposable, à tel point qu'après torréfaction les fruits de cette plante ne seraient plus ni sudorifiques ni purgatifs. Le *S. Ebulus* paraît donc contenir une résine,

(1) CORNEVIN, Des plantes vénéneuses et des empoisonnements qu'elles occasionnent. Paris, Firmin-Didot, p. 406, 1887.

(2) MOELLER, loc. cit.

d'après SIMON, et peut-être une matière toxique, d'après BUCHNER. Mais ce ne sont point ces simples indications qui nous ont poussé à essayer l'étude chimique de cette plante.

MALMÉJAC (1) avait annoncé, en 1901, qu'il avait isolé du *S. nigra* un alcaloïde auquel il avait donné le nom de *Sambucine*, et dont il n'avait, du reste, obtenu que des traces. Nous avons pensé que le *S. Ebulus*, si voisin à tant de titres du *S. nigra*, contiendrait peut-être quelque produit analogue. De fait, une étude microchimique préliminaire pratiquée sur cette plante nous donnait l'assurance qu'il y avait bien là un alcaloïde.

Nous avons d'abord cherché à isoler ce corps par la *méthode de STASS-OTHO*, comme l'avait fait MALMÉJAC pour la *sambucine*. Les opérations ont été faites sur 100 gr. de plante desséchée et grossièrement pulvérisée. La solution étherée alcaline a donné un résidu vert assez abondant, qui, repris par l'éther et décoloré au noir animal, a laissé un résidu blanc, que nous avons repris par l'acide sulfurique au 10^e.

La solution sulfurique précipite nettement par le *réactif de BOUCHARDAT*. Evaporée dans le vide et sur l'acide sulfurique, elle donne naissance à quelques cristaux qui nagent au milieu d'un liquide noir provenant très probablement de la décomposition spontanée de l'alcaloïde.

Nous avons tenté d'appliquer alors la *méthode de DRAGENDORFF* sur 100 gr. de plante desséchée.

L'éther de pétrole donne comme résidu une notable quantité de corps gras (3 gr. environ pour 100), colorés en vert par la chlorophylle et mélangés d'essence possédant

(1) MALMÉJAC, loc. cit., p. 17.

l'odeur de la plante. Nous avons du reste vérifié la présence de cette essence par l'examen microscopique. L'action de l'acide sulfurique au 10^e sur la matière grasse permet encore d'isoler des cristaux de sulfate d'alcaloïde en quantité très faible.

Par l'action de l'éther, nous obtenons un résidu vert qui est décoloré au noir animal. Ce résidu est essentiellement constitué par une résine indifférente (environ 1 gr. 50 pour 100), à odeur de tan, ou mieux de cuir neuf, d'où on peut extraire, par l'acide sulfurique au 10^e, des cristaux d'alcaloïde que nous avons obtenus en quantité malheureusement trop faible pour les soumettre à l'analyse. Ces cristaux se présentent, au microscope, sous forme d'aiguilles réfringentes seules ou réunies en étoiles (fig. 13), et se dépo-



Fig. 13

Cristaux d'alcaloïde (à l'état de sulfate) retirés du *S. Ebulus*.

sent du reste toujours de la solution sulfurique, toujours dans un liquide brun d'abord, puis noir, d'où il est à peu près impossible de les séparer à l'état pur. Le traitement par l'alcool absolu nous a laissé un résidu très faible, constitué en grande partie par du tannin, résidu qui, traité par l'acide sulfurique au 10^e, nous a encore nettement donné les réactions des alcaloïdes.

En appliquant à 1000 gr. de jeunes pousses desséchées du *S. Ebulus* la méthode de DRAGENDORFF, nous avons obtenu des résultats analogues. Toutefois, la résine séparée par cette méthode, traitée par l'acide sulfurique et l'acide chlo-

hydrique au 10^e, donne un liquide aqueux qui ne précipite plus par le *réactif de BOUCHARDAT*.

Probablement, l'évaporation des grandes quantités d'éther employées dans cette opération détermine l'altération simultanée de l'alcaloïde, ce qui expliquerait qu'on ne le retrouve plus dans la solution acide.

Nous n'avons pas songé à obtenir à l'état pur l'essence, la résine et la matière grasse, bien que leur étude eût certainement offert beaucoup d'intérêt ; mais nous serions sorti du plan que nous nous étions tracé : la recherche de l'alcaloïde. Cette étude, du reste, fort longue et fort délicate, peut être l'objet d'un second travail.

LOCALISATION

L'étude chimique nous ayant montré la présence d'un alcaloïde, d'une *essence*, d'une *résine*, d'une *matière grasse*, d'un *tannin*, il devenait intéressant de les localiser. Nous avons aussi indiqué la localisation de l'*amidon* et de l'*oxalate de chaux* que l'étude anatomique nous a montré exister en assez grande quantité dans le *S. Ebulus*.

Localisation des alcaloïdes.

HISTORIQUE. — Les alcaloïdes ne sont connus qu'à partir de la fin du XVIII^e siècle. En 1792, FOURCROY, observant « que la macération de quinquina semble verdir le papier de tournesol et que l'eau de chaux y donne un précipité », découvre par le fait même un principe alcalin dans les végétaux. Dès lors les travaux se succèdent : BERTHOLET, VAU-

QUELIN, DEROSNE, SEGUIN, SERTUERNER, s'efforcent d'élucider la question et préparent le terrain à PELLETIER et CAVENTOU, à RUNGE, à MEISS, à GEIGER et HESSE, etc., pour leurs admirables découvertes. Bien des alcaloïdes étaient isolés et étudiés depuis bien longtemps déjà qu'on n'avait encore jamais songé à les localiser. C'est seulement en 1862, que HOWARD détermine dans les écorces de quinquina la localisation de la quinine. Mais les véritables recherches microchimiques remontent à BORSCOW qui, en 1874, localise la vératrine. De 1874 à 1887, on ne publie que quelques mémoires peu intéressants : celui de ESSMANOFFSKY, en 1879, sur la localisation d'un alcaloïde dans les tiges et rhizomes de canna ; en 1874, celui de ROSOLL sur la localisation de la strychnine, et la même année le mémoire de LINDT sur la localisation de la strychnine et de la brucine. En 1887, MM. ERRERA, MAISTRIAU et CLAUTRIAU publient leurs « *Premières recherches sur la localisation et la signification des alcaloïdes dans les plantes* », où ils indiquent des méthodes et des réactions précises. En 1889, ERRERA donne le procédé qui porte son nom et qui permettra désormais à la microchimie des alcoïdes d'évoluer. Depuis, les recherches ont continué, et aujourd'hui la plupart des alcaloïdes peuvent être déterminés et mis à leur place exacte dans la plante.

RÉACTIONS. — Les réactifs microchimiques sont très nombreux et sont de deux sortes : les réactifs précipitants et les réactifs colorants. Nous avons essayé les deux et nous ne cachons pas que les premiers nous ont donné les meilleurs résultats. Les précipités qu'ils fournissent sont très nets, et d'une observation facile ; les autres sont parfois inactifs, parfois l'excipient qu'ils contiennent est si corrosif

qu'il altère la coupe avant qu'on ait eu le temps d'en faire l'observation.

Faute de réactif spécialement applicable à l'alcaloïde du *S. Ebulus*, nous nous sommes tenu aux réactifs généraux de ces corps, et surtout à ceux que WURTZ indique comme précipitant les alcaloïdes et rien que les alcaloïdes.

Nous avons employé successivement :

Réactifs précipitants	{	a) Le réactif de Bouchardat (iodure de K iodé) ; précipité rouge brun kermès.
		b) Le réactif de Dragendorff (iodure double de K et de bismuth) ; précipité couleur soufre doré.
		c) Le réactif de Valser (Iodure double de mercure et de K) ; précipité jaunâtre.
		d) Le réactif de Vrij et de Sonneschein (acide phosphomolybdique en solution aqueuse) ; précipité jaune pâle.
Réactifs colorants	{	a) Réactif de Frøehde (acide sulfurique et molybdate alcalin).
		b) Réactif de Mandelin ($\text{So}^4 \text{H}^2$ et vanadate d' AzH^4).

Ces deux solutions nous ont donné des colorations variables. De tous ces réactifs, celui de Bouchardat est celui qui nous a donné les meilleurs résultats. Puis viennent les réactifs de Valser et de Dragendorff. Mais nous avons été obligé de les modifier, le réactif type ne nous donnant dans la plupart des cas que peu ou pas de résultats. Voici notre façon de procéder, surtout en ce qui concerne le *réactif de Bouchardat*.

Nous avons fait une solution mère avec :

5 gr. iode bisublimé
10 gr. iodure de potassium
50 gr. eau distillée

que nous avons additionnée de carbonate d'ammoniaque,

ainsi que l'a indiqué CLAUTRIAU, afin de ne précipiter que les alcaloïdes à l'exclusion des protéïdes (peptones et substances albuminoïdes).

Avec cette solution mère nous avons composé une série de dix solutions filles :

1° 1 cc. solution mère	6° 2 cc. solution mère
2 cc. eau distillée	25 cc. eau distillée
2° 2 cc. solution mère	7° 2 cc. solution mère
5 cc. eau distillée	30 gr. eau distillée
3° 2 cc. solution mère	8° 2 cc. solution mère
10 cc. eau distillée	35 gr. eau distillée
4° 2 cc. solution mère	9° 2 cc. solution mère
15 cc. eau distillée	40 gr. eau distillée
5° 2 cc. solution mère	10° 2 cc. solution mère
20 cc. eau distillée	50 cc. eau distillée

Avec les *réactifs* de VALSER et de DAGENDORFF, nous avons opéré de même : au lieu de dix solutions secondaires, nous n'en avons préparé que 5. Ce sont ces solutions ainsi préparées qui nous ont servi pour notre étude.

MODE OPÉRATOIRE. — La meilleure façon de procéder est évidemment d'essayer d'abord des réactions, *in vitro*, sur l'alcaloïde que l'on s'est procuré à l'état pur et de tâcher de reproduire ces mêmes réactions dans la cellule ; ce n'était point en notre pouvoir, puisque nous n'avons pu extraire l'alcaloïde du *S. Ebulus*. Nous nous en sommes donc tenu à la méthode générale.

L'alcaloïde étant dissous dans le suc cellulaire de la plante, il est important de faire des coupes assez épaisses pour pouvoir assister à la formation du précipité dans les cellules mêmes ; toutes nos coupes ont été faites de façon à avoir une ou même deux couches de cellules non entamées. Nous avons opéré sur des coupes transversales et nous

avons vérifié les résultats sur des coupes longitudinales. Les coupes ont d'abord été examinées au microscope, baignées dans l'eau distillée pour voir leur aspect général ; puis, par osmose, nous avons substitué le réactif à l'eau.

Nous avons ainsi assisté à la formation du précipité, et quand, après de nombreux essais, nous avons vu ce précipité se former toujours dans les mêmes cellules, nous en avons conclu à la présence de l'alcaloïde. Mais, bien que nous ayons pris la précaution d'ajouter du carbonate d'ammoniaque au réactif de Bouchardat pour empêcher la précipitation des protéïdes (CLAUTRIAU), nous avons contrôlé son action par la méthode d'Errera. Cette méthode est basée sur ce fait que les sels acides des alcaloïdes sont solubles dans l'alcool fort, tandis que les matières protéïques y sont presque toutes insolubles. ERRERA cite comme meilleur dissolvant des alcaloïdes son alcool tartrique dont voici la formule :

Acide tartrique.....	5
Alcool absolu	100

Les coupes sont portées dans ce dissolvant et on les y laisse séjourner plus ou moins longtemps (de demi-heure à 24 heures), suivant que les tissus sont à parois minces et perméables ou à membranes épaissies et peu perméables. On a soin de renouveler le réactif de temps en temps. Durant cette macération, les alcaloïdes, tous plus ou moins solubles dans l'alcool, se dissolvent, tandis que les matières protéïques insolubilisées restent dans la cellule. Si après cette macération les réactions précédemment observées n'ont plus lieu, on en conclut à la présence d'un alcaloïde, sinon on devra croire à la présence unique des matières protéïques ; telle est la méthode d'Errera.

Nous l'avons employée d'abord telle qu'elle est énoncée,

mais nous l'avons modifiée ensuite, et cela pour plusieurs raisons. D'abord, parce que, lorsque nous voulions examiner notre coupe après une macération prolongée dans le réactif d'Errera, nous la trouvions recouverte de cristaux d'acide tartrique provenant de l'évaporation de l'alcool, cristaux qui nous gênaient dans l'examen, puis, inconvénient plus grave, nous ne pouvions assister à la formation et à la disparition du précipité. Nous avons employé le procédé dont AUDEMARD (1) avait déjà fait usage pour la localisation de la spartéine.

Au lieu de faire macérer les coupes dans l'alcool tartrique pour voir si ces précipités se reproduisaient après macération, nous avons d'abord fait agir le réactif sur la coupe, et nous avons assisté à la formation du précipité sous le microscope. Par osmose, nous lui avons ensuite substitué l'alcool tartrique d'Errera et nous avons ainsi assisté à sa disparition. Puis, pour nous rendre compte que le précipité ne se reformait plus, nous avons fait agir de nouveau le réactif. Cette méthode nous a permis d'avoir un précipité type spécial à chaque réactif, précipité qui nous a permis d'affirmer la présence de l'alcaloïde. Nous avons suivi cet alcaloïde depuis la graine jusqu'à la tige adulte en passant par les racines, les fleurs et les fruits, et nous avons pu ainsi nous rendre un compte exact des organes qui en contenaient le plus.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES. — Notre étude a porté sur des *S. Ebulus* de provenances diverses :

a) Sur des *S. Ebulus* venant de LAURET (commune de

(1) AUDEMARD, Recherches sur la localisation des alcaloïdes dans les genêts (Thèse de Montpellier, page 47, 1902).

Camarès, 450 m. d'altitude), ayant poussé dans un terrain très calcaire et très sec dénommé *lous Griffouracés*.

b) Sur du *S. Ebulus* venant du même endroit, mais cueilli sur le bord de l'eau.

c) Sur du *S. Ebulus* venant de CASTELNAU-LE-LEZ, près Montpellier, et croissant dans un terrain sec et calcaire.

d) Sur du *S. Ebulus* cueilli à LATTES, sur les bords du Lez, dans un terrain partant très humide et très mobile.

Sur ces divers échantillons nous avons fait agir nos réactifs préparés de la façon que nous avons énoncée plus haut, tantôt sur la plante fraîche, tantôt sur la plante sèche. Non seulement nous avons été obligé de faire réagir des réactifs de concentration différente pour avoir des résultats maximum, mais encore leur action a été inégale suivant l'origine de la plante et son état de dessiccation. Sur le *S. Ebulus* pris à Lauret et cueilli dans un terrain sec et calcaire, la solution n° 5 (2 cc. solution mère, 20 cc. eau distillée) nous a donné le maximum de résultats. Pour le *S. Ebulus* cueilli à Lauret sur le bord du ruisseau, c'est le n° 3 (2 cc. solution mère, 10 cc. eau distillée) qui a donné le résultat le plus net. Pour le *S. Ebulus* venant de Castelnau, c'est le même n° 3 (2 cc. solution mère, 10 cc. eau distillée) qui a donné les résultats les meilleurs. Quant au *S. Ebulus* venant des bords du Lez, à Lattes, c'est avec le n° 2 (2 cc. solution mère, 5 cc. eau distillée) que nous avons eu le précipité le plus abondant. Les solutions 6, 7 et 8 nous ont donné des résultats bien moins bons ; les solutions 9 et 10 n'ont pas donné de précipité.

Les réactifs de Dragendorff et de Valser, préparés d'une manière identique, ont confirmé les données du réactif de Bouchardat. Les solutions les plus concentrées ont donné

un précipité maximum avec les pieds de *S. Ebulus*, cueillis dans un endroit sec, les plus étendues avec les pieds cueillis dans les endroits humides.

Ces faits qui, dès l'abord, sont très complexes, sont cependant facilement explicables. Les plantes croissant dans un lieu humide ont un suc cellulaire plus abondant; rien d'étonnant qu'il faille un réactif plus concentré pour déceler le principe actif; celles au contraire qui croissent dans un endroit sec sont moins chargées en eau, et une liqueur plus étendue précipite plus facilement l'alcaloïde. Cela s'explique d'autant mieux que nous avons constaté que les *S. Ebulus* provenant d'endroits secs contenaient plus d'alcaloïde que ceux provenant d'endroits humides, et que, toutes choses égales d'ailleurs, les échantillons qui nous venaient de la montagne en contenaient une plus grande quantité que ceux des environs de Montpellier. Ces expériences semblent indiquer du reste que le climat et le terrain ont une certaine influence sur la production des alcaloïdes.

Il ne faut donc pas s'obstiner à violenter la nature. Pour lui arracher ses secrets, il faut multiplier à l'infini les moyens d'investigation, tenir compte des habitudes de la plante, de son genre de vie, du milieu où elle évolue, et ne pas se servir d'un réactif unique, comme on le ferait, *in vitro*, sur un corps chimique déjà connu et étudié.

De plus, la dessiccation influe, d'une façon nette, sur l'alcaloïde du *S. Ebulus*. Les réactions ont donné des résultats bien meilleurs sur la plante fraîche que sur la plante desséchée. Ceci n'est pas une règle générale, puisque nous savons que la dessiccation n'influence nullement certains alcaloïdes, mais ce fait démontre une fois de plus que l'alcaloïde du *S. Ebulus* est facilement altérable.

Localisation dans les organes.

La localisation de l'alcaloïde dans les différents organes du *S. Ebulus* n'a pas toujours été chose facile, notamment dans les jeunes pousses, la feuille, l'ovule, la graine. Dans ces organes, en effet, l'amidon, la chlorophylle et même l'oxalate de chaux sont en si grande abondance que nous n'avons pu nous en débarrasser qu'à grand'peine. Dans aucun cas nous ne pouvions songer à utiliser des dissolvants qui auraient influencé et peut-être détruit l'alcaloïde.

Pour l'amidon, cependant, des lavages prolongés à l'eau ont parfois réussi à rendre la situation plus visible, et dans tous les cas où sa trop grande abondance (ovule, graine) nous eût induit en erreur, nous avons contrôlé le réactif

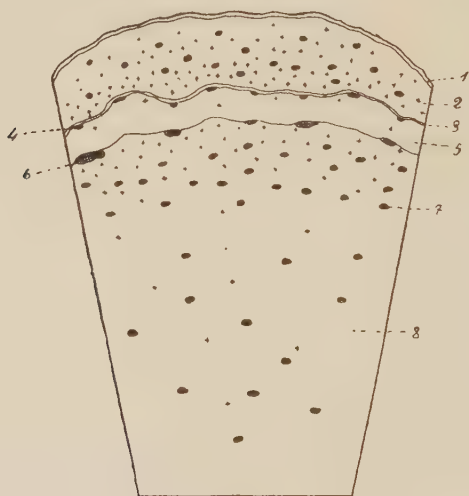


Fig. 14

Schéma de la jeune pousse

1 Epiderme. 2 Parenchyme cortical. 3 Endoderme. 4 Anneaux péryccliques. 5. Liber
6 Faisceaux du bois. 7 Cellules à tannin. 8 Moelle.

Le signe + indique les régions à alcaloïde,

de Bouchardat par le réactif de Dragendorff qui, on le sait, ne colore point les amylacés, tout en ayant le grave défaut de précipiter les albuminoïdes.

Localisation dans la tige. — La *jeune pousse* est certainement la partie de la plante qui contient le plus d'alcaloïde. On le trouve en très grande abondance dans tout le parenchyme cortical, surtout dans les cellules du parenchyme qui avoisinent l'endoderme et le péricycle. Il diminue progressivement jusqu'à la périphérie en donnant toutefois une réaction très nette jusqu'à l'épiderme (fig. 14.) Il est assez rare dans le liber. Dans la moelle il est très abondant au voisinage du bois. Il diminue à mesure qu'on s'approche du centre.

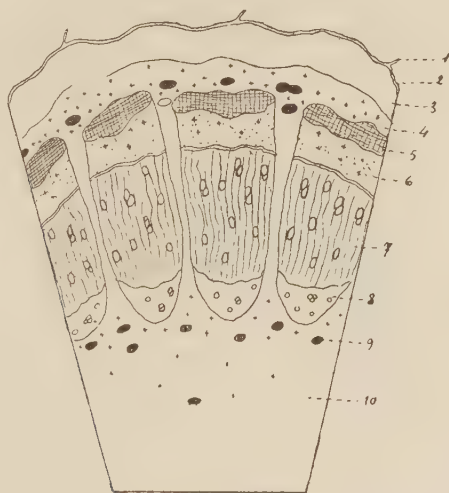


Fig. 13

Schéma de la tige plus âgée

- 1 Poils tecteurs. 2 Epiderme. 3 Suber. 4 Parenchyme cortical. 5 Amas péricycliques. 6 Liber.
7 Bois secondaire. 8 Bois primaire. 9 Tannifères. 10 Moelle.

Le signe + indique les régions à alcaloïde.

Dans la tige un peu plus âgée (fig. 15), l'alcaloïde est tou-

jours très abondant dans le parenchyme cortical, du côté des amas péricycliques, mais devient plus rare dans la partie externe. Le réactif de Bouchardat donne des réactions nettes dans quelques cellules du liber. Dans la moelle, aux environs du bois primaire, les cellules qui en contiennent forment un cercle assez régulier. Dans le centre de la moelle l'alcaloïde est peu abondant ; il manque même dans beaucoup de cas.

Dans la *tige âgée* (fig. 16), les réactions sont moins nettes.

On trouve l'alcaloïde dans quelques cellules des amas collenchymateux formés au sein du parenchyme cortical, mais il disparaît à mesure que la lignification les envahit.

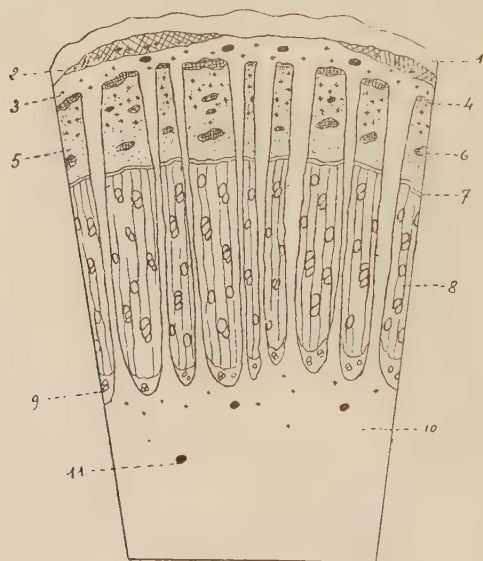


Fig. 16

Schéma de la tige âgée

1 Suber. 2 Collenchyme lignifié. 3 Parenchyme cortical. 4 Amas péricycliques. 5 Parenchyme libérien
6 Fibres libériennes. 7 Cambium. 8 Bois secondaire. 9 Bois primaire. 10 Moelle. 11 Tubes à tannin.

Le signe + indique les régions à alcaloïde

Il existe encore nettement dans les cellules du parenchyme cortical, au niveau des faisceaux péricycliques, mais manque complètement dans la partie externe de ce parenchyme. A mesure que les tissus extérieurs se transforment et s'épaississent, l'alcaloïde semble gagner le liber, à tel point que, dans la tige très âgée, ce tissu est celui qui en contient le plus. Dans la moelle sa présence se fait de plus en plus rare ; quelques cellules seulement au contact du bois primaire en contiennent nettement.

En somme, l'alcaloïde ne disparaît jamais complètement de la tige, mais diminue à mesure que l'organe vieillit.

Localisation dans le rhizome. — Le rhizome n'étant autre chose qu'une tige adaptée à une vie souter-

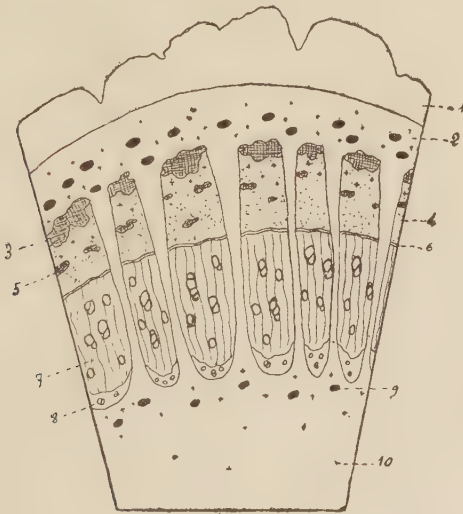


Fig. 17

Schéma du rhizome

1 Suber. 2 Parenchyme cortical. 3 Amas péricycliques. 4 Parenchyme libérien. 5 Amas de fibres libériennes. 6 Cambium. 7. Bois secondaire. 8 Bois primaire. 9 Tannifère. 10 Moelle.

Le signe + indique les régions à alcaloïde.

raïne, rien d'étonnant que l'alcaloïde se trouve ici à la même place et dans les mêmes conditions que dans la tige. Il se trouve, en effet, dans le rhizome adulte dans bon nombre de cellules libériennes, surtout à la périphérie de ce tissu, et dans quelques cellules du parenchyme cortical du côté du périecyle (fig. 17, p. 65). Les cellules de la moelle donnent une réaction nette au-dessous du bois ; l'alcaloïde s'y trouve mélangé à de l'oxalate de chaux en fines granulations et à très peu d'amidon. Au point de vue de la richesse en alcaloïde, le rhizome tient le milieu entre la tige et la racine.

Localisation dans la racine. — Dans la racine, l'alcaloïde se trouve en moins grande abondance que dans la

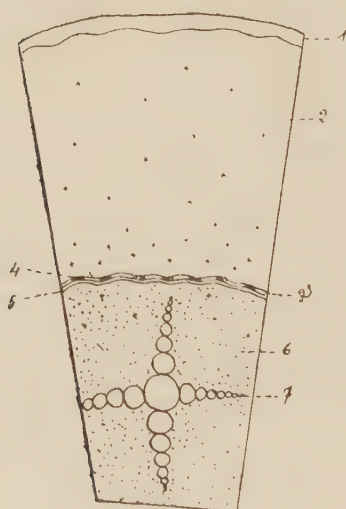


Fig. 18

Schéma de la racine jeune

- 1 Suber. 2 Parenchyme cortical. 3 Endoderme.
4 Tannifère. 5 Périecyle. 6 Tissu conjonctif.
7 Bois.

Le signe + indique les régions
à alcaloïde.

tige. Dans la *racine jeune* (fig. 18) (structure primaire), on le voit dans les cellules du parenchyme cortical, du côté de l'endoderme ; sa présence s'étend nettement jusque vers l'assise pilifère, mais donne des réactions moins nettes que dans la jeune pousse.

Dans la *racine plus âgée* (fig. 19, p. 67), le liber de nouvelle formation amenant la mortification des tissus externes, l'alcaloïde se trouve dans le liber, au-dessous de ce suber néoformé, mais en abondance très variable suivant les échantillons étudiés.

Dans la *vieille racine* (fig. 20, p. 68), l'alcaloïde ne se trouve

que dans le liber, mais en moins grande quantité qu'e précédemment. Dans aucun cas nous ne l'avons aperçu dans le bois et les rayons médullaires.

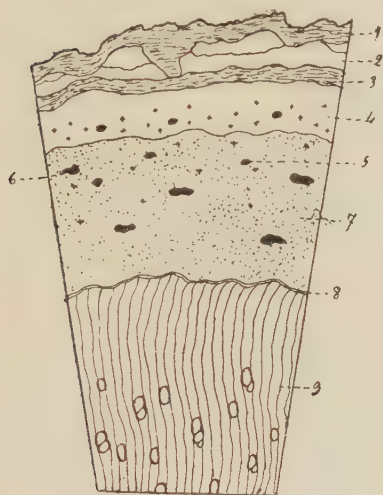


Fig. 19

Racine plus âgée

- 1 Suber primitif en voie de désquamation.
- 2 Parenchyme cortical primitif en voie de désquamation.
- 3 Suber de nouvelle formation dérivé du périecle.
- 4 Parenchyme secondaire.
- 5 Tannifère.
- 6 Amas de fibres libériennes.
- 7 Parenchyme libérien.
- 8 Cambium.
- 9 Bois.

Le signe + indique les régions à alcaloïde.

Donc, ici comme dans la tige, l'alcaloïde, sans disparaître tout à fait, diminue de plus en plus, à mesure que les tissus avancent en âge.

Localisation dans le pétiole. — Le réactif de Bouchardat donne un précipité très net dans un grand nombre de cellules du parenchyme cortical, plutôt sur les faces que dans les angles (fig. 21, p. 69). Aux angles l'alcaloïde est moins abondant dans les cellules du collenchyme que dans le tissu sous-jacent. Dans la moelle on le voit nettement au

niveau des faisceaux libéro-ligneux, et il devient de plus en plus rare à mesure qu'on s'approche du centre. En somme, l'alcaloïde est plus abondant dans le pétiole que dans la tige adulte et le rhizome, à plus forte raison plus abondant que dans la racine.

Localisation dans la feuille. — *Nervure médiane.* — A la face inférieure l'alcaloïde est surtout abondant dans la partie du parenchyme qui avoisine le faisceau libéro-ligneux

(fig. 22, p. 69) et dans quelques cellules du collenchyme. Il est en moins grande quantité à la face supérieure, mais c'est toujours au voisinage du faisceau libéro-ligneux que le réactif le précipite le plus nettement. Le collenchyme en contient aussi.

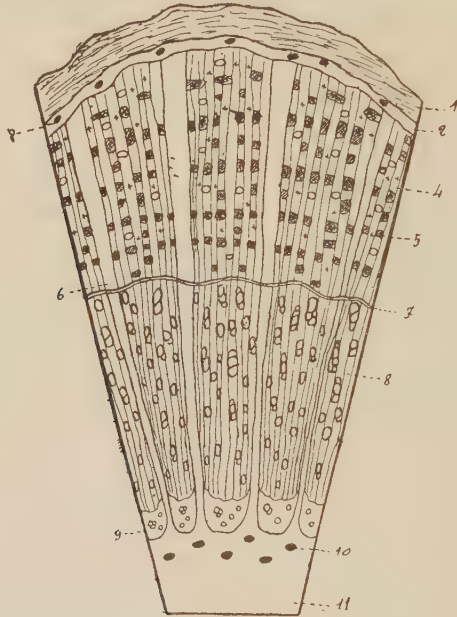


Fig. 20

Schéma de la racine âgée

1 Suber. 2 Parenchyme cortical. 3 Tannifère. 4 Parenchyme libérien. 5 Fibres libériennes.
6 Rayon médullaire. 6 Cambium. 8 Bois secondaire. 9 Bois primaire. 10 Tannifère. 11 Moelle.

Le signe + indique les régions à alcaloïde.

Limbe. — Dans le limbe (fig. 22), on le trouve dans les cellules ponctuées de l'épiderme et dans le tissu palissadique. Dans le limbe sa présence est difficilement décelable à cause de la chlorophylle, mais après de nombreux essais nous l'avons observé dans le parenchyme lacuneux. Le

limbe toutefois semble contenir moins d'alcaloïde que la nervure médiane.

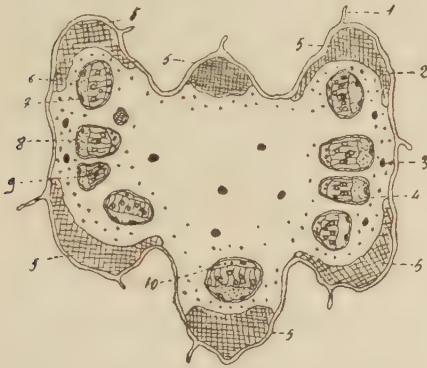


Fig. 21

Schéma du pétiole

1 Poil tecteur. 2 Epiderme. 3 Tannifère. 4 Faisceau libéro-ligneux. 5 Collenchyme. 6 Endoderme. 7 Amas péricyclique. 8 Parenchyme libérien. 9. Bois secondaire. 10 Bois primaire.

Le signe + indique les régions à alcaloïde

Localisation dans la fleur. — Dans le pédoncule, le réactif de Bouchardat donne un précipité brun kermès dans les cellules du parenchyme, mais sa présence est souvent peu nette. Dans le pétale ce précipité se produit dans certaines cellules de l'épiderme et dans le parenchyme.

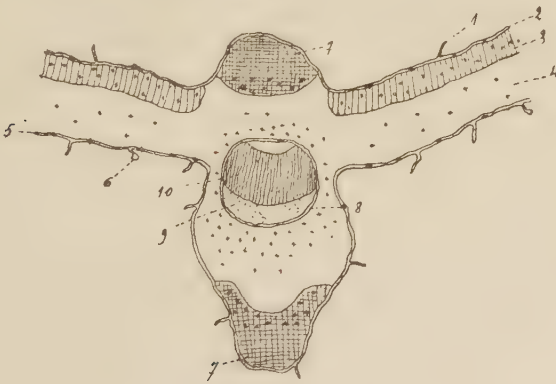


Fig. 22

Schéma de la feuille

1 Poil tecteur. 2 Epiderme supérieur. 3 Assise palissadique. 4 Mésophylle. 5 Epiderme inférieur. 6 Poil glandulaire. 7 Collenchyme. 8 Péricycle. 9 Liber. 10 Bois.

Le signe + indique les régions à alcaloïde.

Dans le calice, on observe l'alcaloïde dans l'épiderme et dans le tissu parenchymateux, tant à la périphérie que dans

la partie formant la ligne de séparation des carpelles. Dans l'ovule, les réactions sont d'une observation difficile à cause de la grande quantité de matières de réserve qu'il contient. On peut toutefois affirmer sa présence dans l'épiderme et dans de nombreuses cellules du parenchyme. L'étude du filet staminal ne nous a pas donné de résultats appréciables.

Localisation dans le fruit. — Dans le fruit jeune, l'alcaloïde se trouve dans toute l'étendue du parenchyme (fig. 23), mais d'une façon irrégulière, quelques cellules en

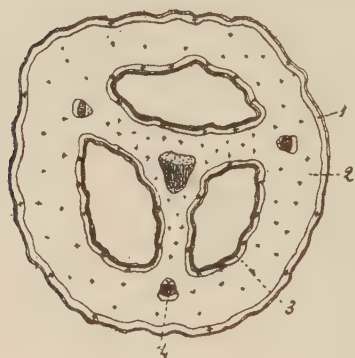


Fig. 23

Schéma du fruit jeune

1 Epicarpe. 2 Mésocarpe. 3 Endocarpe

4 Faisceaux libéro-ligneux

Le signe + indique les régions
à alcaloïde.

contenant beaucoup, un plus grand nombre n'en contenant que peu ou pas du tout. Les assises épidermiques et le tissu palissadique interne en contiennent aussi, mais moins abondamment. Le fruit plus âgé en contient encore et dans les mêmes tissus, mais les réactions semblent offrir moins de netteté.

Il nous a été impossible de faire la localisation dans le fruit mûr : la couleur violette qu'il contient abondamment masque toutes les réactions, et, si on essaie de décolorer soit par l'alcool, soit par d'autres dissolvants, on ne retrouve plus trace d'alcaloïde.

Localisation dans la graine. — Par suite de l'abondance de l'amidon et de la matière grasse, l'étude n'a pas

été sans offrir quelques difficultés. Nous pouvons cependant affirmer l'absence totale d'alcaloïde dans l'enveloppe et le tégument de la graine, sa présence est très nette dans l'albumen, surtout au voisinage de l'enveloppe, mais il est plus abondant dans l'embryon (fig. 24). Ici on le voit très nette-

ment, surtout dans l'épiderme et aussi, mais en moins grande quantité, dans les cellules du parenchyme. L'embryon serait une des parties du *S. Ebulus* les plus riches en alcaloïde.

On voit donc que, l'alcaloïde, très abondant dans les organes jeunes et dans les tissus de réserve, diminue au fur et à mesure que les mêmes organes vieillissent et que leurs tissus se transforment. L'observation n'en est pas nouvelle. Le professeur HECKEL (1) ne dit-il pas que si les alcaloïdes « existent

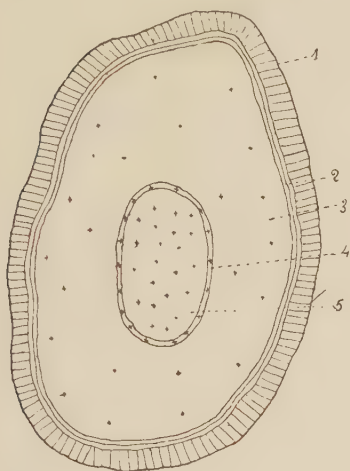


Fig. 24

Schéma de la graine

- 1 Eudocarpe du fruit. 2 Tégument de la graine.
3 Albumen de la graine. 4 Epiderme de l'embryon. 5 Embryon.

Le signe + indique les régions
à alcaloïde.

quelquefois, mais bien rarement en assez grande abondance dans la racine, ils s'accumulent volontiers dans l'écorce et se localisent surtout dans le fruit (ovaire ou graine). Dans ce dernier organe, ce sont les semences qui

(1) Ed. HECKEL, Rôle des alcaloïdes toxiques dans les végétaux (Revue scientifique, 2me série, t. XVII, p. 38).

deviennent le plus généralement le lieu d'accumulation de ces produits azotés. » AUDEMARD (1) ne le répète-t-il pas dans sa thèse sur la localisation de la spartéine ? Notre étude confirme, en outre, la plupart des recherches de ERRERA, MAISTRIAU et CLAUTRIAU sur les veratrum, les colchiques, les solanum, les strychnos (2). Ces auteurs avaient, en effet, remarqué que les alcaloïdes sont en général plus abondants :

a) Dans les tissus actifs : point végétatif, embryon, etc.

b) Autour des faisceaux fibro-vasculaires, surtout près de la région libérienne et dans cette région même.

c) Dans l'épiderme, les poils épidermiques, les couches corticales externes, les enveloppes du fruit et de la graine.

d) Enfin, chez les plantes qui ont des éléments sécréteurs spéciaux, les alcaloïdes se disposent en grande quantité dans ces éléments.

DU ROLE DES ALCALOÏDES DANS LA PLANTE

Dans la même note publiée dans le *Recueil de la Société botanique de Bruxelles*, MM. ERRERA, MAISTRIAU et CLAUTRIAU sont amenés à considérer les alcaloïdes comme des produits d'élimination des matières albuminoïdes dans les parties actives des plantes et établissent une très grande analogie entre les alcaloïdes des plantes d'une part et les ptomaines produites dans les tissus animaux de l'autre. Les alcaloïdes

(1) AUDEMARD, loc. cit., p. 47.

(2) ERRERA, MAISTRIAU et CLAUTRIAU, Premières recherches sur la localisation et la signification des alcaloïdes dans les plantes (Analyse par le Bull. Soc. Bot. de France, 2-53, p. 30, 1888).

seraient donc, d'après ERRERA, MAISTRIAU et CLAUTRIAU, des *produits d'élimination toxiques* élaborés par l'activité de la cellule.

En 1903, CLAUTRIAU (1) arrive à des conclusions identiques dans un article publié dans le *Recueil de la Société botanique de Bruxelles*. Il trouve, par des dosages faits dans les graines et les plantules du caféier, que la quantité de bases xanthiniques est sensiblement la même dans ces deux organes, et que la caféine ne varie pas, même sur des plantes étiolées, exposées à la lumière et verdies. Plusieurs semaines d'assimilation chlorophyllienne seraient même sans action sur la caféine et ne diminueraient en rien la quantité d'alcaloïde. La caféine, conclut CLAUTRIAU, n'est donc pas, comme l'asparagine et tant d'autres composés azotés, un *principe alimentaire*.

Les graines du thé, poursuit CLAUTRIAU, sont dépourvues de caféine et offrent cependant cette très intéressante propriété d'en élaborer une très forte quantité au moment de la germination ; ce qui conduit à considérer la *caféine* comme un produit de décomposition qu'éprouvent les albuminoïdes de réserve pendant le développement. Mais cette caféine n'est jamais consommée par la plante en un stade quelconque de sa germination ; on ne peut donc la considérer que comme un produit d'*excrétion interne*.

Bien plus, ajoute CLAUTRIAU, maints auteurs ont établi que les alcaloïdes donnés aux plantules de Phanérogames comme seuls aliments azotés ne sont pas susceptibles d'être

(1) CLAUTRIAU, Nature et signification des alcaloïdes végétaux (*Recueil de l'Inst. Bot. de Bruxelles*, tome V, 1, 87, 1902).

assimilés, et les plantes simples, telles que les moisissures, ne les incorporent que s'ils sont associés à une nourriture azotée saline telle que du nitrate d'ammoniaque.

Donc, d'après CLAUTRIAU, les alcaloïdes doivent être considérés comme des *produits d'excrétion*.

MIRANDE (1) a été amené, dans son travail sur les *Cuscutacées*, à étudier l'influence des principes actifs des plantes sur la cuscute, parasite végétal qui s'implante sur elles. Il a constaté que la plante luttait fortement contre son agresseur, et il est arrivé à cette conclusion : la cuscute vit avec d'autant plus de difficulté, s'acclimata d'autant moins facilement sur une plante, que cette plante contient un principe actif (alcaloïde, glucoside, essence, etc.) plus abondant et plus toxique. Ainsi la cuscute vient mal sur les *Chenopodium*, sur le *Saponaria off.*, sur le *Cicuta virosa*, sur le *Convolvulus arvensis*, le *Cochlearia armorica* ; sur l'*Euphorbia cyparissias*, sa végétation est presque nulle ; sur le *Solanum dulcamara*, après arrêt dans le développement, la plante réagit et reprend sa vigueur ; sur l'*Hedera helix*, son implantation est difficile ; sur l'*Aconitum napellus*, sur l'*Hyoscyamus niger* et *aureus*, sur le *Delphinium staphysagria*, la cuscute pousse très mal. MIRANDE fait remarquer que toutes ces plantes inhospitalières pour la cuscute renferment des glucosides et des alcaloïdes, et il attribue à ces principes toxiques l'influence pernicieuse exercée par les hôtes qui les contiennent sur la plante parasite.

Quelques solanées cependant qui contiennent des produits

(1) MIRANDE, Recherches physiologiques et anatomiques sur les cuscutacées (Bull. scientifique de la France et de la Belgique, p. 104 et suiv., 1900).

d'une toxicité exceptionnelle donnent asile à des cuscutes d'une vigueur particulière : ce sont l'*Atropa belladonna*, des *Nicotiana* divers, des *Datura* nombreux. La cuscute, dans ce cas, réagit contre le poison en fabriquant de la matière grasse dont ses suçoirs sont remplis ; cette huile agirait par transformation de l'alcaloïde. Dans tous les cas, soit que la cuscute réagisse contre le poison, soit qu'elle meure faute de pouvoir lui opposer un antidote efficace, il est clair que l'alcaloïde peut, dans certains cas, jouer un rôle de *défense* dans les tissus végétaux.

Produits d'excrétion, produits de défense, les alcaloïdes ne peuvent-ils pas être chose ? D'après l'étude que nous venons de faire, il semblerait que les alcaloïdes fussent aussi des *produits de réserve* destinés à la nutrition de la plante. Dans le *S. Ebulus*, en effet, l'alcaloïde, abondant dans l'embryon, se retrouve en quantité très grande dans la plante jeune, et diminue au fur et à mesure qu'elle avance en âge ; cela ne semblerait-il pas prouver une transformation de cet alcaloïde en matériaux nutritifs utilisés par la plante pour son développement ? Il en est du reste ainsi pour certains produits azotés (leucine, tyrosine) dont la constitution n'est pas très éloignée de celle des alcaloïdes. MIRANDE n'a-t-il pas constaté que la cuscute donnait une végétation luxuriante sur le *S. nigra*, si voisin à tant de titres du *S. Ebulus*, et où MALMÉJAC a signalé la *Sombucine* ? La cuscute, dans ce cas, ne serait-elle pas susceptible de transformer cette sambucine en substances nutritives, et la faire servir à son développement ?

Telles sont les raisons qui nous ont fait penser que les alcaloïdes pouvaient bien être des *matériaux de réserve* susceptibles de servir à l'occasion de matières nutritives. Nous ne prétendons pas du reste faire de ce rôle nutritif un

rôle prépondérant, mais nous pensons qu'il faut être éclectique et supposer que les alcaloïdes peuvent être pour la plante, tantôt un produit d'excrétion, tantôt un produit de défense, tantôt enfin un produit de réserve et de nutrition. Le tannin n'est-il pas à la fois produit d'excrétion dans les arbres à feuilles tombantes, et produit de réserve sur les arbres toujours verts ? L'huile, produit d'excrétion dans le péricarpe de l'olive, n'est-elle pas un produit de réserve dans la graine du même fruit ?

Telle était du reste l'avis du professeur HECKEL (1), lorsqu'il écrivait en 1879 : « On peut se demander si les alcaloïdes dérivés vraisemblablement des matières albuminoïdes du protoplasma, *oultre le rôle nutritif qu'ils doivent probablement remplir dans la vie du végétal, au moins pendant la période germinative, en tant que réserves alimentaires accumulées dans l'endosperme*, ne seraient pas appelés à défendre par leur action nocive, quelquefois foudroyante (strychnine, brucine, etc.), la plante qui en est douée contre les attaques des animaux. »

Localisation de l'essence et de la matière grasse.

GÉNÉRALITÉS. — Il est toujours difficile de différencier par l'étude microchimique les huiles essentielles des matières grasses, à plus forte raison si, comme c'est le cas dans le *S. Ebulus*, ces deux matières sont réunies dans les mêmes cellules et ont un aspect identique. Les divers colorants donnent à peu près les mêmes réactions avec les unes et les autres. La teinture d'alkanna, l'acide osmique, le bleu de

(1) Ed. HECKEL, loc. cit.

quinoléine, qui sont d'excellents réactifs des matières grasses, influencent aussi les huiles essentielles, de telle sorte qu'on doit forcément renoncer à leur emploi. Faute de réactions chimiques, nous avons fait appel aux méthodes physiques qui nous ont donné de meilleurs résultats. L'étude chimique du *S. Ebulus* nous avait permis de constater que la matière grasse était insoluble dans l'alcool ; l'essence, au contraire, est complètement soluble dans l'alcool à 95°. L'essence est volatile à basse température, la matière grasse ne l'est pas, ou ne l'est qu'à une température bien plus élevée. C'est en nous aidant de ces deux constantes physiques que nous avons essayé la localisation de ces deux matières.

Les expériences ont porté sur deux séries de coupes préalablement traitées par l'eau. Le contact avec ce véhicule nous a montré que quelques-unes des fines gouttelettes contenues dans le suc cellulaire s'aggloméraient pour former des gouttes plus grosses, présentant un aspect réfringent particulier. Nous avons cru à de la matière grasse, sachant que dans beaucoup de cas les petits globules de matières grasses traitées par l'eau ne tardent pas à se réunir en sphères plus grosses (1). D'autres gouttes, au contraire, n'éprouvaient aucun changement ; nous avons pensé à de l'essence, les gouttelettes d'essence traitées par l'eau ayant moins de tendance à former un tout homogène (2). Pour plus de certitude, nous avons traité une première série de coupes par l'alcool à 95°. Les gouttes les plus fines se sont en partie

(1) JADIN, Du siège des principes médicamenteux dans les végétaux. Paris 1894, p. 50.

(2) *Idem*, loc. cit.

dissoutes. Une seconde série a été exposée pendant 12 heures dans une étuve chauffée à 100°, un certain nombre de gouttelettes ont disparu. Il n'y avait plus de doute, ce qui venait de disparaître ainsi était bien de l'essence. Ce qui semblait du reste confirmer cette pensée, c'est que les mêmes essais faits sur la plante sèche nous ont montré la présence de la matière grasse, la diminution très notable de l'essence et l'apparition de la résine dans les mêmes cellules, ce dernier fait semblant bien démontrer la résinification de l'essence.

Toutefois, et pour bien nous assurer que les grosses gouttes restantes après traitement par l'alcool d'abord, après séjour de la préparation dans l'étuve à 100° ensuite, étaient bien formées par de la matière grasse, nous avons essayé successivement ses différentes réactions. Avec la teinture d'alkanna légèrement tiède nous avons eu une coloration rouge brun, une coloration noire avec l'acide osmique, une coloration bleue après une immersion de 24 heures dans le bleu de quinoléine. La réaction de Mesnard (exposition de la coupe montée dans la glycérine pure fortement sucrée aux vapeurs d'acide chlorhydrique fumant) ne nous a toutefois donné que des résultats peu appréciables.

I. Localisation de l'essence. — D'abord, et cela sans que nous l'ayons toutefois vérifié par l'étude, nous croyons pouvoir faire remarquer que le *S. Ebulus* nous a semblé contenir deux essences de constitution différente. L'une à odeur forte, nauséuse, se trouverait dans les tiges, les racines et surtout les feuilles; elle serait très volatile et ne se formerait que dans certaines conditions de climat et de terrain : les pieds de *S. Ebulus* cueillis à Lattes avaient sur le frais une odeur assez faible; les pieds venus de Lauret, au contraire, avaient une odeur pénétrante et désagréable. De

plus, presque toute trace de cette odeur disparaît par la dessiccation. L'autre essence a une odeur très agréable, odeur de la fleur du *S. nigra* ; elle existerait seulement dans la fleur, et cela quelle que fût la provenance du *S. Ebulus*. La dessiccation, bien que l'altérant un peu, ne la détruit jamais entièrement.

L'essence se trouve dans la *jeune pousse* du *S. Ebulus*, dans l'épiderme et dans les cellules du parenchyme cortical bien plus que dans celles de la moelle. Rare dans le liber elle est à peu près absente partout ailleurs. La *tige plus âgée* possède quelques poils glandulaires épidermiques, et l'essence se retrouve dans les mêmes tissus et les mêmes cellules que dans la plante tout à fait jeune, en plus grande abondance cependant. Dans la *tige âgée*, le liber en contient seul. Dans la *racine*, l'essence est en moins grande quantité que dans la tige, mais se retrouve toujours dans le parenchyme cortical et la moelle de la racine jeune, dans le liber de la racine âgée. La localisation dans le *rhizome* se rapproche de la localisation dans la racine ; il y a prédominance de la matière grasse sur l'essence. Dans le *pétiole* on voit encore quelques poils glandulaires épidermiques et de l'essence dans le parenchyme. Dans la *feuille* elle est très abondante, tant dans les poils glandulaires pluricellulaires dont l'épiderme inférieur est couvert que dans l'intérieur du parenchyme. Dans la *fleur* on la retrouve en grande quantité ; assez rare dans le pédoncule, elle est plus abondante dans le calice où elle affectionne le tissu parenchymateux ; dans le pétale tous les tissus en sont remplis. L'essence est rare dans le *fruit* sauf dans quelques poils épidermiques que l'on rencontre sur le fruit vert ; le fruit mûr semble en être totalement dépourvu. La *graine* paraît ne pas en contenir du tout.

En résumé, la feuille et la fleur du *S. Ebulus* sont les

organes où l'essence semble exister en plus grande quantité.

Nous avons fait pour l'huile essentielle la même constatation que pour l'alkaloïde. Les pieds de *S. Ebulus* cueillis dans un endroit sec et calcaire sont plus chargés en essence que ceux cueillis dans un endroit humide. Les *S. Ebulus* qui nous sont venus de Lauret avaient une odeur forte, et l'examen microscopique nous a permis d'y déceler beaucoup d'essence ; la plupart de ceux qui nous sont venus des bords du Lez n'avaient presque point d'odeur, et l'examen microscopique nous a montré que l'essence y existait en bien moins grande abondance. Le terrain et le climat auraient donc sur l'essence comme sur l'alkaloïde une influence considérable.

II. Localisation de la matière grasse. — La matière grasse est plus abondante que l'essence dans tous les organes du *S. Ebulus*, exception faite cependant pour la feuille et la fleur où elle existe peu ou point du tout.

Dans la *jeune pousse* on la voit dans le parenchyme cortical et dans de nombreuses cellules de la moelle ; rare dans le liber, elle manque totalement dans le bois. A mesure que la plante avance en âge, la matière grasse est loin de diminuer. Dans la *tige âgée* le liber en contient d'une manière appréciable, et sa présence est encore nette dans les cellules du parenchyme cortical. La matière grasse est moins abondante dans la racine que dans la tige, mais ici encore elle prédomine sur l'essence ; le parenchyme cortical et la moelle dans la racine jeune, le liber dans la racine âgée, en contiennent surtout. Dans la *pétiole*, cette matière grasse se voit dans le tissu parenchymateux. Dans la *feuille*, bien que l'essence soit en plus grande abondance, les cellules du mésophylle et les cellules en palissade donnent les réactions de la matière grasse. Dans la *fleur* l'essence se

trouve partout, la matière grasse se voit peu ; quelques cellules épidermiques du calice en contiennent cependant, mais elle manque dans le pétiole. On la voit en grosses gouttes dans l'épicarpe du *fruit*, en gouttelettes plus fines dans le mésocarpe (fig. 10, p. 48). Tous les tissus de la *graine* en ont abondamment ; l'albumen plus que les cotylédons, les cotylédons plus que l'embryon ; mais celui-ci en possède encore d'une façon notable.

La graine, la jeune pousse, la tige et la racine sont, par ordre décroissant, les organes du *S. Ebulus* qui contiennent le plus de matière grasse.

Contrairement à ce que nous avons remarqué pour l'essence, le terrain et le climat auraient, sur la matière grasse, une influence moins nette ; la teneur en matière grasse du *S. Ebulus* de diverses provenances ne nous a pas semblé varier d'une façon notable.

Localisation de la résine.

Nous ne pensons pas que la résine existe sur la plante fraîche, car c'est seulement sur la plante sèche que nous avons eu des réactions positives. Cette résine semble donc provenir de la résinification de l'essence ; sur les échantillons que nous avons examinés, cette résinification toutefois n'était jamais complète. L'étude chimique que nous avons faite nous avait du reste fait pressentir ce fait : nous rappelons, en effet, qu'elle a porté sur des jeunes pousses desséchées et pulvérisées dont nous avons retiré une résine, et où nous avons constaté de l'essence. C'est avec la réaction d'UNVERDORBEN-FRANCHIMONT (acétate de cuivre) que nous avons pu localiser cette résine. Dans tous les tissus et dans toutes les cellules où se trouvait l'essence sur la plante

fraîche, nous avons pu trouver la résine sur la plante sèche : épiderme, parenchyme cortical et moelle dans la *tige jeune*, liber dans la *tige* et la *racine âgées*. La *feuille* en contient dans les cellules du mésophylle et dans les poils glandulaires. Dans le *pétale* où l'essence existe abondamment, même sur le sec, la résine semble bien moins abondante. Rare dans le *fruit vert*, nous n'avons pu la localiser dans le fruit mûr. Les réactions ont été négatives dans la *graine*.

Localisation du tannin.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES TANNIFÈRES DU *S. EBU-*
LUS. — RÉACTIFS GÉNÉRAUX DU TANNIN. — « Les cellules à tannin des *Sambucus*, dit Eug. GRIGNON (1), ont été l'objet de travaux importants de la part de DIPPEL (2) et de DE BARY (3), et ont été parfaitement décrites par ces auteurs. Ces cellules qu'on rencontre dans l'écorce, souvent adossées à l'endoderme, et que nous avons trouvées dans les *S. nigra* plus spécialement juxtaposées contre les cellules épaissies de la couche rhizogène, vis-à-vis des faisceaux libériens, se rencontrent également, et en plus grand nombre, au pourtour de la moelle. Une coupe longitudinale y montre des bandes verticales devenant d'un brun intense et qui, dans cet état, ont été tout d'abord prises pour des productions mycéliennes (*Rhizomorpha parallela*) (4). D'après la

(1) Eug. GRIGNON, loc. cit., p. 69.

(2) DIPPEL, Verhandl. d. nat. Vereins f. Rheindland u. Westphalen Jahrg. 22, t. I, 1866, in Grignon.

(3) DE BARY, Vergleichende Anatomie, 1877, in Grignon.

(4) Vgl. OUDEMANS, Verslag K. acad. von Wetenschappen, natuurkunde 2. Reihe, t. VI, 1872.

description de DIPPEL vérifiée par DE BARY, ces bandes sont constituées par des cellules résultant chacune de l'élongation démesurée d'une cellule primitivement semblable à celles de la moelle qui l'entourent. Ces cellules acquièrent ainsi un diamètre notable et une longueur considérable, celle d'un entre-nœud et même davantage. Le contenu de ces cellules, trouble, granuleux, visqueux, pendant la jeunesse, prend une consistance homogène ferme, et une couleur d'un brun rougeâtre. Cette substance noircit fortement par le perchlorure de fer, absorbe à un haut degré le carmin et les couleurs d'aniline, donne, comme l'a vu M. SANIO et comme l'a préconisé M. J. VESQUE (1), avec le bichromate de potasse un précipité rouge brun qui se prend en masse, se coupe fort bien, sans se désagréger, avantage précieux pour les observations microscopiques. » J. MOELLER (2), parlant des laticifères du *S. Ebulus*, les compare aux laticifères des *Cinchona*, et cite DE BARY comme ayant émis une opinion semblable à la sienne. Cette opinion est du reste partagée par GORIS et REINERS (3) dans leur étude sur les quinquinas.

Malgré notre désir, nous n'avons pu nous procurer l'ouvrage de DIPPEL pour connaître l'opinion détaillée de cet auteur sur la formation des vaisseaux tannifères des *sambucus*, mais nous avons lu l'ouvrage de DE BARY. Nous croyons devoir partager l'avis de ces deux botanistes : *les tubes à tannin du S. Ebulus seraient en effet le produit de l'élongation cellulaire.*

(1) J. VESQUE, Ann. Soc. nat. Bot., 6^e série, t. II, 1873.

(2) J. MOELLER, loc. cit.

(3) GORIS et REINERS, Recherches microchimiques sur les quinquinas (Bull. des Sc. pharmacologiques, août 1901).

Nous avons étudié les cellules à tannin dans la jeune pousse, et nous avons suivi leurs transformations jusque dans la *tige âgée* en passant par le pétiole, la feuille, le pédoncule, la fleur et le fruit. Nous les avons aussi examinées dans le rhyzome et dans la racine à tous les âges. Les coupes transversales ont toujours été suivies de coupes longitudinales, et, de cette façon, tandis que les premières nous renseignaient sur la longueur de la cellule, les secondes nous donnaient une idée exacte de son calibre. Que ce soit dans la tige, le rhyzome ou la racine, les cellules tannifères se présentent sous le même aspect. Dans les *tissus très jeunes* ces cellules sont quelquefois égales, le plus souvent légèrement plus grandes que celles des tissus environnants (fig. 25); leur contenu est d'une couleur assez foncée, et a

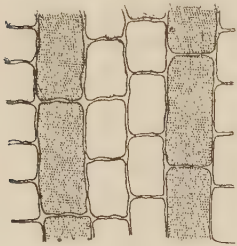


Fig. 25

Coupe longitudinale dans les cellules à tannin de la jeune tige.

une consistance visqueuse. Une coupe longitudinale ne permet de signaler aucune augmentation de longueur. Si on examine ces cellules quelque temps après, elles n'ont point changé d'aspect sur une coupe transversale, mais elles ont

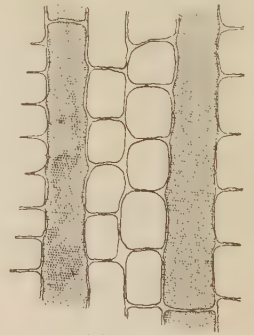


Fig. 26

Coupe longitudinale dans les tubes à tannin de la tige âgée.

subi un allongement qui, d'abord peu sensible, ne tarde pas à prendre des proportions notables. Quand la plante est à l'état adulte, la cellule tannifère s'est convertie par élongation en un long tube qui occupe souvent l'espace d'un entre-nœud (fig. 26), et qui, dans bon nombre de cas, s'étend même plus loin; le lumen de la cellule s'est, en outre,

considérablement élargi. Le contenu est d'une couleur brun rougeâtre et a une consistance plus ferme. Sur la *plante sèche* et surtout dans la moelle, les tubes à tannin se présentent sur une section nette sous forme de points noirs assez serrés. Le même aspect se retrouve dans le *S. nigra*. Le tannin du *S. Ebulus* s'agglomère dans les cellules par la dessiccation et forme un magma très résistant, à tel point que l'on peut, avec une aiguille lancéolée et sur une section longitudinale, détacher sans la briser la presque totalité du contenu du tube tannifère. Ce tannin répond, du reste, aux caractères généraux du tannin des *Sambucus* énoncés par GRIGNON, et obéit aux réactions que SANIO et VESQUE avaient essayées sur celui du *S. nigra*. Il se colore fortement en noir par le *perchlorure de fer*, absorbe les couleurs d'aniline, surtout le *carmin*, la *fuchsine* et le *vert d'iode*, et donne un précipité rouge brun avec le *bichromate de potasse*. L'*acéto-tungstate de soude* de BRÆMER donne une couleur variant du jaune fauve au jaune plus ou moins foncé. Ce sont, du reste, les réactions qui ont facilité nos recherches, bien que la localisation du tannin dans le *S. Ebulus* soit chose facile.

Localisation dans les tissus. — Dans la *jeune pousse* on voit les cellules tannifères dans le parenchyme cortical depuis l'épiderme jusqu'au liber; dans la moelle elles sont surtout nombreuses du côté du bois, mais se trouvent aussi en grand nombre vers le centre. Dans la *plante plus âgée* les tubes à tannin à lumen très élargi se rencontrent au milieu du parenchyme cortical et entre les faisceaux péricycliques; ils avancent même jusque dans la partie épaissie du péricycle; dans la moelle ces tubes existent en grand nombre aux confins du bois, mais manquent complètement au centre. Dans la *tige vieille* les tubes tannifères sont plus

rares dans le parenchyme cortical ; ils sont nombreux dans le liber et moins abondants dans la moelle. Au reste, quel que soit l'âge de la tige et les tissus que l'on examine, partout le tannin, sauf peut-être quelques rares exceptions, occupe toute la cavité de la cellule.

Si on examine une *racine jeune* (fig. 27) on voit le tannin confiné dans l'endoderme où il occupe une cellule non l'autre, sans remplir toute la cavité ; il manque dans les autres tissus. A mesure que la *racine avance en âge*, l'endoderme n'étant plus distinct, les tubes tannifères se dispersent dans le parenchyme cortical où ils sont toutefois en moins grande abondance que dans la tige ; on en voit quelques-uns dans le liber. Dans les *vieilles racines* le tannin se trouve presque uniquement dans le tissu libérien et à la périphérie de la moelle.



Fig. 27
Endoderme de la
racine jeune avec
les cellules à tan-
nin.

Dans le *pétiole* il se localise dans le parenchyme et dans la moelle où il paraît plus abondant ; il se trouve, mais en moins grande quantité, dans la *feuille* autour du faisceau libéro-ligneux. Le *pédoncule* contient quelques tubes tannifères aux environs du liber ; ils manquent dans la *fleur*. Dans le *fruit jeune* quelques cellules surtout à la périphérie du mésocarpe ; pas de canaux. Ces cellules se sont légèrement allongées sur le *fruit adulte* et vert, mais ne se sont pas multipliées. Il nous a été impossible de faire la localisation dans le fruit mûr.

Localisation de l'amidon.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES. — L'amidon se présente

dans le *S. Ebulus* sous différentes formes. Le plus souvent il est en petits grains ovoïdes, plus rarement arrondis. Tantôt il est en grains légèrement sphériques, tantôt aplati aux angles et souvent polygonal ; tantôt il est en grains séparés mais le plus souvent réuni en groupes de deux à quatre grains. Nous l'avons vu, surtout dans la tige jeune, en granulations très fines et très nombreuses dans l'intérieur d'un leucite. Le hile et les stries sont très difficilement visibles, cependant sur les grains les plus gros ce hile est nettement excentrique. On trouve l'amidon le plus souvent entassé contre la paroi cellulaire, plus rarement en grains isolés au milieu de la cellule. Les grains varient souvent de grandeur et se colorent fortement en bleu par l'eau iodée (1).

Localisation dans les organes. — L'amidon se trouve indistinctement dans toutes les parties de la *jeune tige*, mais surtout dans les cellules du parenchyme cortical et de la moelle qui en sont remplies ; on le trouve aussi dans le liber et dans quelques vaisseaux du bois. On le voit, mais en moins grande abondance, dans le parenchyme cortical, la moelle et le liber de la *tige âgée*. Dans la *racine* on le rencontre dans le parenchyme cortical et la moelle où il occupe plus spécialement les angles des cellules. Quand dans la *racine âgée* le parenchyme cortical a disparu par suite du développement du suber de nouvelle formation, l'amidon se cantonne dans les cellules du liber. Dans les *racines âgées* on le voit encore dans les rayons médullaires et dans les cellules du parenchyme libérien. Bien moins abondant que

(1) Bien que la localisation de l'amidon ne soit pas très importante, nous avons tenu à la faire pour être complet.

dans la tige, l'amidon ne disparaît jamais complètement de la racine. Il diminue encore dans le *pétiole* où on ne le trouve que dans le parenchyme aux environs des faisceaux libéro-ligneux, et dans quelques cellules de la moelle. Dans la *feuille* on trouve de l'amidon dans le parenchyme de la nervure médiane et dans les cellules du mésophylle. Il affecte les bords de la paroi cellulaire dans le parenchyme du *pédoncule*, et se trouve à l'état de fine poussière dans le parenchyme du calice. Dans le *pétale* il se localise dans les cellules stomatiques. Dans le *fruit jeune* on le voit de préférence à la périphérie des cellules du mésocarpe à parois minces, et, mais en moins grande quantité, dans les cellules palissadiques. Il manque souvent dans le fruit plus âgé.

Localisation de l'oxalate de chaux.

Considérations générales. — Les cristaux contenus dans les cellules du *S. Ebulus* sont des oxalates, solubles dans l'acide chlorhydrique, insolubles dans l'acide acétique. Cet oxalate affecte des formes variables; tantôt finement pulvérulent, il apparaît souvent cristallisé en octaèdres quadratiques, parfois en tétraèdres, quelquefois même en rhomboèdres (Moeller). Les mâcles sont assez rares. Dans bon nombre de cas, il paraît affecter des formes hémiedriques.

Localisation dans les organes. — Très abondant dans la *jeune pousse*, l'oxalate se présente sous forme de fines granulations sans cristaux visibles au grossissement ordinaire, et localisé de préférence dans les cellules du parenchyme cortical et dans celles de la moelle aux confins du bois. Dans la *tige âgée* on le voit sous deux formes : *a*) en granulations fines dans les cellules du parenchyme cortical et de la moelle ; *b*) en gros cristaux, tantôt mâclés (les plus rares),

tantôt séparés dans les cellules du liber et dans celles du parenchyme qui l'avoisinent. Ces cristaux sortis de la cellule se montrent souvent nageant dans le liquide de la préparation. Toujours pulvérulent ou en petits cristaux, l'oxalate de chaux se voit dans le *rhizome*, dans les cellules du parenchyme cortical et dans la moelle, mais en plus grande abondance dans ce dernier tissu, semble-t-il. Dans la *racine* l'oxalate occupe à l'état pulvérulent de nombreuses cellules du parenchyme cortical; il est dans le liber en gros cristaux tétraédriques ou quadratiques, et plutôt sous forme pulvérolente dans la partie des rayons médullaires qui se prolonge entre les faisceaux libériens. Il est rare dans la moelle où il manque même assez souvent. Dans le *pétiole* l'oxalate de chaux est abondant dans le parenchyme cortical, surtout dans les cellules voisines des faisceaux libéro-ligneux, et dans la moelle; il est toujours en granulations fines formant par leur contiguité dans la cellule les dessins les plus variés. C'est sous ce même état qu'on le trouve dans les tissus parenchymateux de la feuille, dans quelques cellules épidermiques et dans le collenchyme sous-jacent. Moins apparent dans le *pédoncule*, l'oxalate est abondant dans le parenchyme du *calice* et dans les cellules palissadiques du *fruit jeune*. Dans le *fruit plus âgé* mais encore vert, il semble s'être confiné dans le parenchyme.

ÉTUDE PHYSIOLOGIQUE ET TOXICOLOGIE

Nous avons beau parcourir la littérature médicale, nous ne trouvons nulle part une *Etude physiologique* du *S. Ebulus* basée sur des expériences vraiment scientifiques. C'est partout une énumération souvent fastidieuse des vertus de cette plante, écloses pour la plupart dans l'imagination des auteurs, et ne reposant sur aucune base sérieuse. La plupart des ouvrages scientifiques ou autres qui ont fait mention du *S. Ebulus* le représentent comme *diurétique, purgatif et éméto-cathartique*. Ces propriétés sont-elles réelles? C'est ce que nous avons essayé de résoudre dans la mesure du possible.

En condensant tout ce qui a été dit par les auteurs qui se sont occupés de l'*Hièble*, nous voyons que trois organes ont surtout été employés : la tige en infusion, décoction ou macération ; le suc en nature ou mélangé à d'autres substances sans action ; la racine en infusion, en macération ou en poudre. C'est à ces trois sortes d'organes que nous nous sommes surtout adressé à notre tour pour vérifier, en les contrôlant, les affirmations de nos devanciers,

Des différentes substances que nous avons pu isoler par l'étude chimique, deux seulement nous restaient en quantité suffisante : la *matière grasse* et la *résine*. La première cependant était trop impure pour que nous ayons pu faire avec elle des expériences concluantes ; nous avons fait avec la seconde plusieurs essais physiologiques qui, bien que fort incomplets, faute de matière suffisante, ne nous ont pas donné les résultats annoncés. SCHUCHARDT, d'après Moeller, aurait trouvé que la résine découverte par SIMON dans le *S. Ebulus* était un éméto-cathartique ; rien ne nous a indiqué le bien-fondé de cette assertion. Nous en avons absorbé nous-même 0,20 qui ne nous ont nullement influencé ; nous en avons donné successivement 0,20 puis 0,50 à un chien de 8 kgs qui n'a eu ni vomissements ni selles. Peut-être toutefois qu'à la dose de 1 gr. 50, indiquée par SCHUCHARDT, elle donnerait des résultats.

Dans nos essais, nous avons voulu employer les formes médicamenteuses que le médecin peut avoir le plus souvent à prescrire, et le pharmacien le plus souvent à délivrer : nous nous sommes servi à cet effet : a) de la *teinture faite avec l'écorce de la tige* ; b) du *suc des fruits* ; c) de la *poudre de racines*.

Si l'étude physiologique du *S. Ebulus* n'avait jamais été tentée, de nombreux auteurs, en revanche, traitent de sa *toxicité*. DODOENS (1) écrivait en 1616 : « Les racines de l'hièble purgent avec douleur en mettant le ventre sens dessus-dessous, et en jettant le trouble dans tous les viscères intérieurs. Le mauvais emploi de cette racine rend le foie dur comme

(1) DODOENS, loc. cit., p. 381.

lorsque à la jaunisse (*regius morbus*) succède l'ascite. C'est pourquoi on ne doit donner les racines d'hièble en potion ou en médicament qu'à bon escient ». CORNEVIN (1) dit, en parlant de la toxicité de l'hièble: « On a observé l'empoisonnement du dindon par ses fruits ; les graines ont des propriétés supérieures à celles des fruits eux-mêmes ; les racines sont dans le même cas. La dessiccation affaiblit l'activité de l'hièble, mais ne l'annihile pas complètement. A doses modérées les symptômes de l'empoisonnement sont ceux de la purgation ; en quantités plus élevées on remarque une dépression considérable des forces, et des effets éméto-cathartiques si violents qu'ils sont comparables à ceux de la cholérine. En même temps que les vomissements et la diarrhée apparaissent, on note une diurèse abondante et de l'accélération du pouls. Il n'y a pas d'élévation de la température et les avis sont partagés au sujet de la diaphorèse. Les lésions dans les cas très rares où la mort survient sont celles de la superpurgation. » Nous trouvons dans le Dictionnaire de Larousse que les animaux ne touchent pas aux feuilles de l'hièble ; nous nous inscrivons en faux contre cette assertion, car nous avons vu nous-même à LAURET les brebis brouter les feuilles de cette plante et n'en être nullement incommodées. Il est vrai, peut-on ajouter, que les feuilles semblent être une des parties les moins actives du *S. Ebulus*.

Th. HUSEMANN (2) a observé avec le thé des fleurs fraîches de l'hièble des vomissements, des nausées et des diarrhées

(1) CORNEVIN, Des plantes vénéneuses et des poisons qu'elles contiennent (Paris, Firmin-Didot, 1887, p. 406).

(2) Th. HUSEMANN, in Moeller, loc. cit.

répétées. MOELLER (1) toutefois met en doute la toxicité de l'hièble, qu'il a été amené à étudier au sujet d'une affaire d'empoisonnement, causé, pensait-on, par le « fouille-régulateur de l'abbé KNEIPP (2). Il raconte ainsi ses expériences : « Comme le WULHUBER 2 (*fouille-régulateur*) est employé par de nombreux adhérents de la *méthode Kneipp*, et par conséquent consommé en grandes quantités, on aurait bien constaté de nombreux cas d'empoisonnement s'il était dangereux. Mais, afin de me former moi-même un jugement sur l'action du thé, je m'en suis procuré à la même source que celui dont il est parlé. Selon la prescription, je préparai le thé en faisant bouillir une cuillerée à café du mélange pendant un quart d'heure et décantant. Je fis boire le décocté tiède à la dose d'une tasse à thé à 4 personnes, le soir : un homme vigoureux de 48 ans qui avait souffert de diarrhée quelques jours auparavant, une femme vigoureuse un peu plus jeune, et deux jeunes filles de 18 à 20 ans. Les trois dames avaient une constipation légère, chronique.

Les quatre personnes furent légèrement purgées. Comme dans chaque dose il y avait 0,6 d'aloès, l'action ne peut pas surprendre. Cependant elle n'apparut chez la femme que le lendemain matin (14 heures après), chez l'homme dans la nuit suivante (après 28 heures) et chez l'une des jeunes filles elle n'apparut pas du tout. L'autre jeune fille avait vomi le thé, aussitôt qu'elle l'avait absorbé. De même les deux autres qui étaient cependant habituées aux purgatifs avaient trouvé le thé exécrable, et ne l'avaient pris qu'avec beaucoup de répugnance. » Mais, ajoute MOELLER, trois empoi-

(1) MOELLER, loc. cit.

(2) Voir plus loin, pp. 122-123, la composition du fouille-régulateur n° 2

sonnements mortels causés par le suc de la racine seraient cependant à déplorer (TAYLOR, MAYER, SHALLMAYER). LEWIN et POUCHET (1) enfin s'expriment ainsi : « Des enfants ayant mangé les fleurs, les feuilles, l'écorce, le suc de la racine ou les baies de cette plante furent atteints d'une affection caractérisée par des vomissements, un état douloureux de la muqueuse buccale, une diarrhée même sanguinolente, des douleurs abdominales, de la cyanose, des vertiges, de la céphalée, de la perte de connaissance, de la mydriase. La guérison put survenir dans un délai de 14 jours, mais l'affection peut aussi se terminer par la mort. »

Quant à nous, l'enquête à laquelle nous nous sommes livré ne nous a point permis de recueillir d'exemples bien nets de la toxicité du *S. Ebulus*. C'est à ce manque de faits précis et à ces opinions quelque peu contradictoires que nous avons essayé de suppléer par l'étude qui va suivre, où nous avons essayé la *toxicité* de quelques préparations d'hièble en même temps que leurs *propriétés physiologiques*.

Essais avec la tige.

Nous basant sur les expériences de LEMOINE et de COMBEMALE (2) avec le *S. nigra*, nous avons fait des préparations avec l'écorce externe (suber et parenchyme cortical) et avec l'écorce interne (liber) pour nous rendre compte si, comme cela existe pour le *S. nigra*, ces deux parties de la tige avaient des propriétés différentes. Les écorces ont tou-

(1) LEWIN et POUCHET, Traité de toxicologie, p. 683, 1903.

(2) LEMOINE et COMBELALE, loc. cit.

jours été prélevées sur des pieds de *S. Ebulus* adultes et toujours employées à l'état frais.

Nous avons d'abord songé à essayer l'action diurétique la plus souvent citée, et, chemin faisant, en variant nos expériences, nous nous sommes demandé si cette écorce ne serait pas émétique ou purgative. Pour cela nous avons fait, non pas une décoction, comme l'avaient fait LEMOINE et COMBEMALE pour le *S. nigra*, mais une teinture, car cette dernière est plus souvent employée par le pharmacien, et parce que nous avons pensé qu'une préparation contenant de l'alcool dissoudrait, à poids égal, bien plus de principe actif. Nous avons fait, avec chacune de ces écorces, une teinture hydro-alcoolique au 1/5 répondant à la formule du Codex, que nous avons essayée successivement sur plusieurs lapins, en variant le mode opératoire le plus souvent possible (1).

MODE OPÉRATOIRE. — Nous avons administré la teinture à nos lapins: a) par *voie sanguine* (veine marginale de l'oreille); b) par *voie sous-épidermique* (région abdominale); c) par *voie buccale*. D'une façon générale, après avoir préalablement

(1) Nous tenons à rappeler ici que toutes nos expériences physiologiques ont été faites à l'Institut de Physiologie de la Faculté de Médecine, et, à ce propos, c'est pour nous un devoir et un vrai plaisir de remercier notre Maître M. le PROFESSEUR HÉDON, qui, en nous donnant accès dans son laboratoire, et en nous aidant de ses conseils, nous a permis de mener à bien notre tâche. Nous remercions aussi bien sincèrement notre ami FLEIG, préparateur de physiologie, qui, avec ses connaissances physiologiques étendues, a bien simplifié nos recherches,

sondé l'animal pour évacuer la vessie, nous avons placé une sonde à demeure. Après avoir recueilli l'urine pendant un quart d'heure de contrôle, nous avons donné la teinture, et de quart d'heure en quart d'heure nous nous sommes rendu compte de la quantité d'urine émise.

ÉCORCE INTERNE

Injections intra-veineuses.

EXPÉRIENCE I (24 décembre). — *Lapin n° 1* nourri de choux et de son, nourriture habituelle des lapins de l'Institut. Poids : 2 k. 350. T. : 38°7 ; R. : 54 ; P. : 148.

a) Cathétérisme préalable pour évacuer la vessie.

b) Urine écoulee pendant 15 minutes de contrôle : 2 cc. d'urine épaisse et filante.

c) Injection de 10 cc. de teinture.

d) Urine recueillie pendant le premier quart d'heure...	5 cc.
deuxième —	8 cc.
troisième —	4 cc.
quatrième —	3 cc.

L'urine était légèrement plus claire, d'odeur forte à la fin de l'opération. T. : 38°6.

Les respirations n'ont pas varié de nombre. le pouls a tout simplement augmenté de force.

Nous n'avons observé ni selles molles, ni vomissements.

EXPÉRIENCE II (25 décembre). — *Lapin n° 2* à jeun depuis la veille au soir. Poids : 2 k. 280 ; T. : 39°3 ; R. : 56 ; P. : 152.

a) Cathétérisme préalable pour évacuer la vessie.

b) Urine écoulee pendant 15 minutes de contrôle : urine à pen près nulle.

c) Injection de 10 cc. de teinture.

d) Urine recueillie au bout du premier quart d'heure..	1 cc.
deuxième — ..	3 cc.
troisième — ..	2 cc. 1 ²
quatrième — ..	1 cc.

Urine épaisse, filante, d'odeur forte. [A la fin de l'opération, T: 39°1.

Les respirations n'ont pas varié de nombre; pouls augmenté de force; ni vomissements, ni selles.

La diurèse observée dans ces deux expériences nous ayant paru très faible, nous nous sommes demandé si elle ne serait pas augmentée après injection d'une certaine quantité d'eau, car nous savons que certains diurétiques n'ont une action réelle que si l'organisme contient réellement du liquide à évacuer. Nous avons employé dans ce but le sérum artificiel à 7 pour 1000, dont nous avons préalablement vérifié l'action diurétique.

C'est sur le même lapin que dans les expériences précédentes que nous avons fait porter nos observations pour qu'elles fussent plus facilement comparables.

EXPÉRIENCE III (26 décembre; expérience témoin). — *Lapin n° 2* (nourriture habituelle de l'Institut).

T. : 38°8; R. : 51; P. : 144.

a) Cathétérisme préalable.

b) Pendant un quart d'heure de contrôle: 6 cc. d'urine.

c) Injection de 50 cc. de sérum artificiel.

d) Urine recueillie après le premier quart d'heure...	14 cc.
deuxième — ...	11 cc.
troisième — ...	9 cc. 1/2
quatrième — ...	5 cc. 1/2

EXPÉRIENCE IV (28 décembre). — *Lapin n° 2* (nourriture habituelle de l'Institut).

a) Cathétérisme préalable.

b) Pendant un quart d'heure de contrôle: 2 cc. 1/2 d'urine.

c) Injection de 50 cc. de sérum artificiel.

d) Urine recueillie pendant le premier quart d'heure.	6 cc.
deuxième —	5 cc.

Après le sérum : T. : 38°8 ; R. : 62 ; P. : 160.

e) Injection de 10 cc. de teinture.

f) Urine recueillie pendant le premier quart d'heure...	13 cc.
deuxième — ...	16 cc.
troisième — ...	11 cc.
quatrième — ...	6 cc.

A la fin de l'opération : T. : 38°2 ; R. : 58 ; P. : 156.

Bruits du cœur renforcés. Aucun malaise.

EXPÉRIENCE V (28 décembre matin). — *Lapin n° 2* (nourriture habituelle de l'Institut). T. : 38°6 ; R. : 45 ; P. : 140.

a) Cathétérisme préalable.

b) Pendant un quart d'heure de contrôle : 10 cc. d'urine.

c) Injection de 100 cc. de sérum.

d) Urine recueillie pendant le premier quart d'heure.	16 cc.
deuxième — .	12 cc.

e) Injection de 10 cc. de teinture.

f) Urine recueillie pendant le premier quart d'heure..	22 cc.
deuxième — ..	24 cc.
troisième — ..	18 cc.
quatrième — ..	12 cc.

g) Injection de 5 nouveaux cc. de teinture pour vérifier si la diurèse augmente.

h) Urine recueillie pendant un quart d'heure : 9 cc.

Marques d'impatience ; tremblements légers, surtout dans les membres antérieurs. T. : 34°2. ; R. 68 ; P. : 205.

i) Injection de 5 nouveaux cc.

Anurie presque absolue, seulement quelques gouttes d'urine hématurique. Tremblements de plus en plus accentués, des membres d'abord, de tout le corps ensuite. T. : 33°8 ; R. : 72 ; P. 210.

Cinq nouveaux cc. auraient certainement amené la mort. Six heures après le lapin a uriné abondamment et tout est rentré dans l'ordre. Ni vomissements, ni selles.

EXPÉRIENCE VI. — Pensant que les 100 cc. de sérum en augmentant d'une façon considérable la masse du sang avaient influé sur la fatigue de l'organisme, nous avons pris un nouveau lapin auquel nous avons injecté successivement 5, puis 10, puis 15, puis 20 cc. de teinture. Avec les 20 cc. de teinture nous avons observé les mêmes phénomènes que précédemment.

Injectons sous-épidermiques.

Nous avons injecté de la teinture d'écorce interne du *S. Ebulus* sous la peau de plusieurs lapins, et chez tous, avec de très légères variantes, il nous a fallu 20 cc. de teinture et une demi-heure de temps pour avoir la diurèse obtenue pendant un quart d'heure et 10 cc. de teinture en injection dans le sang.

En aucun cas ni vomissements ni selles.

Voie buccale.

Pour avoir des résultats comparables, nous avons soumis les lapins destinés aux expériences à un régime spécial : 400 gr. de son. Nous avons évité toute nourriture aqueuse (légumes, choux), pour que l'action de la teinture agissant sur un organisme à coefficient d'hydratation invariable donne des résultats plus sûrs. Les lapins émettant une quantité d'urine variable suivant les jours, nous avons mesuré l'urine de chacun de ceux destinés à nos expériences pendant 4 jours consécutifs avant et après l'administration du médicament.

OBSERVATION I. — *Lapin*. Poids : 2 k. 450.

a) Cathétérisme préalable le 26 décembre.

b) Urine recueillie le 27 à 10 h. : 13 cc.

le 28 — : 5 cc.

le 29 — : 14 cc.

le 30 — : 9 cc.

En tout 41 cc. d'une urine très épaisse, parfois gélatineuse,

c) Ingestion de 30 cc. de teinture avec la sonde œsophagienne, le 31 décembre à 10 h.

d) Urine émise le 1 ^{er} janvier à 10 h. :	22 cc.
le 2 — :	28 cc.
le 3 — :	15 cc.
le 4 — :	6 cc.

En tout 71 cc. d'une urine liquide, à odeur forte.

L'animal n'a pas paru incommodé.

OBSERVATION II. — *Lapin*. Poids : 2 k. 635.

L'urine émise pendant les 4 jours de contrôle s'est élevée à 65 cc.

Le 31 à 10 heures, nous lui avons donné 50 gr. de teinture.

L'animal a paru hébété, avec quelques tremblements ; 12 heures après il était mort. A l'autopsie : muqueuse stomacale tuméfiée ; reins congestionnés, augmentés de volume ; sur une coupe ils étaient sanguinolents ; les veines et les artères étaient remplies de caillots noirs.

ECORCE EXTERNE

Injections intra-veineuses.

EXPÉRIENCE I. — *Lapin* (nourriture habituelle de l'Institut).

Poids : 2 k. 450 ; T. : 38°5 ; R. : 52 ; P. : 150.

a) Cathétérisme préalable.

b) Pendant un quart d'heure de contrôle : 4 cc. 1/2 d'urine.

c) Injection de 10 cc. de teinture.

d) Urine recueillie pendant le premier quart d'heure...	3 cc.
deuxième — ...	5 cc.
troisième — ...	4 cc.

Pas de variations dans la température et la respiration ; le pouls paraît augmenté.

Poussant plus loin l'expérience pour voir si la teinture de l'écorce externe serait diurétique ou toxique à doses plus élevées, nous avons continué les injections.

A 30 cc. l'animal n'avait manifesté aucune impatience.

T. : 37°2 ; R. : 65 ; P. : 170

A 40 cc. l'agitation est plus grande :

T. : 36°8 ; R. : 66 ; P. : 182

Pas de convulsions ni de dyspnée ; les manifestations d'impatience sont plutôt dues aux doses assez considérables d'alcool injectées.

Dans aucun cas augmentation ou diminution de l'urine.
Pas de vomissements, ni de selles.

Injections hypodermiques.

Même avec 30 cc. de teinture et après trois quarts d'heure d'attente, pas de diurèse manifeste.

Voie buccale.

Le lapin soumis à l'expérience a été traité comme ceux qui nous avaient servi pour l'étude de l'écorce interne.

OBSERVATION I. — *Lapin* 2 k. 615.

a) Cathétérisme préalable le 26 décembre.

b) Urine émise pendant le premier jour de contrôle (27 décembre à 10 h.) : 30 cc.

le deuxième... (28 décembre, à 10 h.) 15 cc.

le troisième... (29 décembre, à 10 h.) 20 cc.

le quatrième... (30 décembre, à 10 h.) 40 cc.

Urine fluide, légèrement trouble.

c) Le 31 décembre à 10 h., ingestion de 45 gr. de teinture avec la sonde œsophagienne.

d) Urine émise le 1^{er} janvier à 10 h. : 25 cc.

le 2 — — : 32 cc.

le 3 — — : 18 cc.

le 4 — — : 28 cc.

Urine toujours fluide, odeur à peu près invariable.

L'animal n'a nullement été incommodé par le traitement.

ESSAIS AVEC LE SUC DES FRUITS

Le suc du *S. Ebulus*, avons-nous lu dans la plupart des auteurs, est un purgatif ; c'est cette action que nous avons voulu vérifier, sans toutefois négliger les autres propriétés qu'il aurait pu avoir. Le suc dont nous nous sommes servi avait été obtenu par expression des fruits mûrs et stérilisé par tyndallisation pour assurer sa conservation.

Mode opératoire. — Nous l'avons donné par voie buccale aux chiens qui ont servi dans nos expériences ; nous l'avons injecté dans l'intestin des lapins, au niveau du pylore. Les chiens soumis à l'expérience ont été maintenus à jeun tout le temps qu'ont duré nos observations, pour être bien sûr que nos résultats n'étaient point faussés par la qualité de la nourriture ingérée. Les lapins ont été nourris avec 200 gr. de choux et 200 gr. de son.

OBSERVATION I. — *Chien* : 17 kgs. ; à jeun depuis le 26 décembre 5 heures du soir.

Le 27 décembre à 10 heures, placé en observation pendant 24 h. Pas de matières fécales. Le 28 décembre à 10 heures, ingestion avec une sonde œsophagienne de 20 gr. de suc. Dans la journée, 2 selles : une assez dure et de couleur à peu près normale ; l'autre, plus molle, de couleur bleu noirâtre, à odeur repoussante.

L'urine paraît légèrement augmentée, mais a une odeur fétide. Le 29 décembre à 10 heures, ingestion avec la sonde œsophagienne de 25 gr. de suc. Dans la journée, 2 selles : une demi-dure, couleur violet foncé ; une plus molle, moins colorée, mais toujours très brune, Urine toujours très fétide et augmentée.

Le pouls est accéléré, mais l'animal n'a paru nullement incommodé. Pas de nausées ni de vomissements.

OBSERVATION II. — *Chien* : 12 kgs ; à jeun depuis le 26 décembre 5 heures du soir.

Le 27 décembre à 10 heures, placé en observation pendant 24 heures ; une petite crotte solide. Le 28 décembre à 10 heures, ingestion avec la sonde œsophagienne de 15 gr. de suc : 2 selles ; une petite, solide et de couleur normale ; l'autre, demi-solide, plus abondante, avec une partie colorée en bleu noirâtre.

Urine peu augmentée ; odeur fétide.

Le 29 à 10 heures du matin, ingestion avec la sonde œsophagienne de 20 gr. de suc. Dans la journée du 29, trois selles très peu abondantes : une violet noir assez dure ; la deuxième, moins foncée, demi-molle ; la troisième, jaune foncé, abondante et assez molle.

Pouls accéléré, urine augmentée et fétide. Pas de vomissements ni de nausées.

OBSERVATION III. — *Lapin n° 1*. Poids: 2 k. 750.

Injection de 5 cc. de suc au niveau du pylore. Les selles n'ont pas changé d'aspect et ne paraissent pas augmentées. A l'autopsie, rien d'anormal.

OBSERVATION IV. — *Lapin n° 2*. Poids : 2 k. 680.

Injection de 10 cc. de suc au niveau du pylore. Après 12 heures, émission de nombreuses crottes très ramollies et colorées en noir foncé. Pas incommodé du tout, malgré une laparotomie peu aseptique.

ESSAIS AVEC LA POUDRE DE RACINE

La poudre employée a été obtenue par pulvérisation de la racine entière du *S. Ebulus*. Nous l'avons achetée dans le commerce, mais nous ne l'avons employée qu'après vérification de ses caractères, pour nous assurer qu'elle n'avait été additionnée d'aucune poudre étrangère.

Mode opératoire. — Nous avons donné à deux chiens la poudre délayée dans de l'eau, au moyen de la sonde œsophagienne. Ces deux chiens ont été privés de nourriture tout le temps qu'ont duré nos expériences, pour être bien sûr, comme nous l'avons fait pour le suc, que la qualité de la nourriture ne fausserait point nos résultats.

OBSERVATION I. — *Chien* : 13 kil. A jeun depuis le 27 décembre 5 h. du soir.

Placé en observation depuis le 28 décembre à 10 heures jusqu'au 29 décembre à 10 heures: une crotte petite et solide. Le 29 à dix heures, ingestion de 10 gr. de poudre avec la sonde œsophagienne. Il manifeste des nausées qui persistent près de cinq minutes. Dans la journée, de midi à cinq heures, deux selles molles; pendant la nuit, une selle liquide abondante.

Le 30 à dix heures, ingestion de 20 gr. de poudre. Haleine fétide, à forte odeur d'hièble. Aussitôt après, nausées abondantes suivies de vomissements pénibles qui ont amené vers 11 heures une abondante

régurgitation jaunâtre suivie de plusieurs vomissements plus faibles. Dans la journée, de 1 heure à 6 heures, 2 selles liquides très abondantes.

Le 31 à 8 heures, on le met en liberté : il boit, et chaque gorgée d'eau, en amenant l'excitation réflexe des muqueuses gastrique et intestinale, renouvelle les vomissements et les selles. Toutefois, les vomissements ont été beaucoup plus nombreux que les selles. Les uns et les autres ont une odeur insupportable.

Aucun signe d'intoxication évident.

Température abaissée.

Pouls et respiration accélérés.

OBSERVATION II. — *Chien* : 11 kil. A jeun depuis le 27 décembre soir.

Le 28 à dix heures, placé en observation durant 24 heures. Pas de matières fécales. Le 29 à dix heures, ingestion de 10 gr. de poudre avec la sonde œsophagienne. Nausées très nettes qui persistent cinq à sept minutes. Pas d'autres symptômes. A 11 heures 1½, une selle abondante, liquide et jaunâtre ; pas de vomissements.

Le 30 à 10 heures, ingestion de 15 gr. de poudre ; haleine fétide à odeur d'hièble. A 11 heures, une selle liquide jaune très abondante. Les nausées, qui avaient commencé dès l'ingestion de la poudre, ont continué moins fortes, et ont été suivies dans la soirée d'une régurgitation liquide.

Le 31 à 8 heures, le chien a été mis en liberté en même temps que son compagnon. Il a bu et chaque gorgée d'eau a renouvelé comme chez le précédent les vomissements et les selles. Les évacuations alvines l'ont emporté sur les vomissements.

Température abaissée. Respiration et pouls ralentis.

Pas de symptômes d'intoxication bien nets.

Dans ce cas, comme dans le précédent, les évacuations ont été suivies d'urines abondantes, de couleur foncée et fétides.

Tel a été le résultat de nos expériences physiologiques. Nous sommes frappé de la concordance presque absolue qu'il y a entre les résultats scientifiques que nous avons obtenus et les observations empiriques faites par les anciens. Diurétique, purgatif, éméto-cathartique, disaient-ils. Qu'avons-nous observé de plus ?

L'écorce seconde de la tige est un diurétique, mais un diurétique faible, il faut bien l'avouer. La diurèse qu'elle donne n'est évidemment pas comparable à celle obtenue par les sucres (Hédon et Arrous) ou même avec le nitrate de potasse, mais elle a l'avantage, si elle agit lentement, d'être moins toxique que ce dernier surtout, et par conséquent de pouvoir être employée plus longtemps. Sa toxicité en effet est très faible si on constate qu'il faut 15 gr. de teinture par kilogr. d'animal pour amener des accidents mortels. Peu active quand l'organisme est peu hydraté, son action augmente quand les tissus contiennent une plus grande quantité de liquide. S'étonnera-t-on après cela qu'elle ait été prônée dans l'hydropisie, l'ascite, la pleurésie, la péricardite, etc., etc., et ne devrait-on même pas faire appel à elle dans ces cas pathologiques ?

Puisqu'elle est diurétique à assez faibles doses et qu'elle amène de l'anurie à doses plus fortes (vaso-dilatateur dans le premier cas, vaso-constricteur dans le second), il semblerait que prise par petites quantités dans la journée, mais longtemps répétées, elle devrait amener le maximum d'effet utile.

Le suc des fruits est-il aussi drastique qu'on a bien voulu le dire ? Il est permis d'en douter, si nous en croyons nos observations. Mais n'a-t-on pas soutenu (Haller, Scopoli) que le rob de l'hièble perdait ses propriétés purgatives par les manipulations et la vétusté ? Or il ne faut pas oublier que le suc qui nous a servi dans nos expériences avait été tyndallisé au mois d'août et qu'il n'a été employé qu'à la fin décembre. De nouvelles expériences avec le suc frais sont donc nécessaires, mais nous pouvons affirmer toutefois, d'après nos observations, que le suc des fruits d'hièble est légèrement purgatif, surtout si on envisage qu'il

a été essayé sur des chiens, habituellement constipés, privés de nourriture et sevrés de liberté. En aucun cas, et bien que nous en ayons administré de fortes doses à nos animaux d'expérience, nous n'avons observé aucun signe d'intoxication ; le suc d'hièble serait donc sans danger.

La poudre de racine est évidemment la plus active de toutes les parties du *S. Ebulus* que nous avons essayées. C'est un éméto-cathartique violent, et à doses relativement faibles (1 gr. par kilog. d'animal). Il suffirait de quantités infiniment moindres pour obtenir chez l'homme des effets identiques, mais moins accentués, qui ne serviraient qu'à le fatiguer au lieu de lui être utiles. Toutefois, ce n'est pas un toxique, et ce n'est qu'à des doses très élevées qu'on pourrait avoir des accidents. De plus, toutes les parties de la plante sont diurétiques, mais le sont-elles également ? La poudre de la tige ne serait-elle pas éméto-cathartique comme celle de la racine, et l'écorce interne de la racine ne serait-elle pas diurétique comme celle de la tige ? Il est permis de le supposer, car ces deux organes, bien qu'à des degrés différents, contiennent les mêmes principes; mais nous n'avons pu le vérifier, faute de matériaux à cette époque de l'année. Cette étude toutefois serait intéressante et mériterait d'être reprise dans ce sens.

Plus intéressant encore serait l'essai physiologique de chacun des principes de la plante (alcaloïde, résine, matière grasse, essence); on aurait ainsi sous un petit volume, et sous un aspect plus agréable, des médicaments plus actifs. Ce sont des essais que l'on pourrait faire quand on aura repris et mené à bien l'étude chimique du *S. Ebulus*.

THÉRAPEUTIQUE

Si nous ouvrons les livres anciens, nous voyons que les différents peuples étudiaient tout ce qui se trouvait autour d'eux dans un but purement utilitaire. La science leur importait peu ; la santé et sa conservation les intéressaient surtout. Aussi ne sommes-nous pas étonnés de les voir employer pour cet usage les éléments les plus disparates, pourvu qu'ils soient à leur portée. Parmi ces éléments le *S. Ebulus* tenait une très grande place ; les auteurs anciens en parlent comme d'un remède héroïque, d'une vraie panacée ; nos ancêtres du moyen âge et des temps modernes le regardaient comme un de leurs plus puissants moyens de guérir. Les uns et les autres toutefois rapprochent ses propriétés de celles du *S. nigro*.

HIPPOCRATE (1) utilisait les feuilles du *S. Ebulus* contre l'hydropisie, la constipation et les fluxions, DIOSCORIDE (2)

(1) HIPPOCRATE, *in* Moeller, loc. cit.

(2) DIOSCORIDE, loc. cit.

Le préconise comme siccatif et purgatif, mais il est, dit-il, inutile dans les maladies de l'estomac. Ses rameaux et ses bourgeons cuits dans l'huile chassent la pituite et la bile ; sa racine cuite dans le vin et donnée en nourriture guérit l'hydropisie ; prise en infusion, elle guérit les morsures des vipères. Sa décoction employée en bain de siège ramollit la vulve des femmes, dilate son orifice et corrige ses défauts ; employée en injection elle guérit toutes les maladies utérines. Les feuilles récentes et tendres broyées avec de la farine d'orge calment les inflammations, guérissent les morsures des chiens ; employées en cataplasmes elles cicatrisent les ulcères profonds et fistulisants. Ces mêmes feuilles broyées avec de la graisse de taureau ou de bouc guérissent de la podagre.

Le *Chamæacte*, dit GALIEN (1), est siccatif, agglutinatif et légèrement purgatif. Pris en nourriture ou en boisson, ajoute PAUL d'ÆGINE (2), il multiplie les selles (*aquas per aluum ducit*). C'est du reste l'avis de PAULUS (3), qui dit que pris en boisson le *Chamæacte* évacue l'eau par le bas. PLAUTE (4) écrit que la fleur de *Chamæacte* prise avec les aliments est utile dans les maladies du foie, de la rate, du cœur et dans l'hydropisie. APULÉE (5) le prescrit contre la morsure des couleuvres. PLINE (6) cite de nombreuses propriétés du *S. Ebulus*. Le décocté soit de feuilles, soit de semences, soit de racines,

(1) GALIEN, loc. cit.

(2) PAUL d'ÆGINE, in J. Bouhin, t. I, p. 549.

(3) PAULUS, Æq. lib. I.

(4) PLAUTE, loc. cit.

(5) APULÉE, loc. cit.

(6) PLINE, Hist. nat., Liv. 24 et 25, L. 24, C. 8.

dans du vin vieux, pris à la dose de deux verres, n'a pas un grand effet sur l'estomac, mais évacue les eaux par les selles (*aluo detrahens aquâ*). Il modère les inflammations, surtout les brûlures récentes. Le suc amende les accès du cerveau, surtout ceux qui ont les méninges pour cause. Les graines ont moins d'action que les autres parties de la plante, mais bues dans un verre de vinaigre elles activent la diurèse (*movent urinam*). Les racines (Ch. II) cuites dans du vin vident les hydropiques, mais pour cela il faut les secouer sans les laver et en prendre autant qu'on peut en tenir avec deux doigts dans une mesure de vin blanc chaud. Plus loin, il dit que les feuilles du *Chamæacle* pilées et appliquées avec du vin vieux guérissent de la rougeole; broyées dans du vin léger elles dissolvent les calculs, et placées en compresses sur les testicules elles guérissent les orchites. On guérit la maladie des papules appelée « *boa* » en se frappant le corps avec un rameau de cette plante. L'infusé d'écorce de racine dans du vin d'ellébore purge à merveille par haut et par bas. Le suc de l'hièble, dit LONICER (1), mélangé avec le suc de *Tithymalli* (Euphorbe) et additionné de sucre, est un médicament de choix dans les accès de fièvre journaliers.

Le suc de la racine d'hièble, dit WITEMBERGIUS (2), délayé dans du vin et employé en frictions sur la tête, rend les cheveux bouclés. De plus, si on nourrissait jour et nuit les chèvres avec de l'hièble elles perdraient le lait. HYERONIMUS TRAGUS (3) nous montre les tendres bourgeons de l'hièble, cuits dans du vin et additionnés de miel, comme étant sicca-

(1) LONICER, *in* J. Bauhin, t. I, p. 530.

(2) WITEMBERGIUS, *in* J. Bauhin, p. 530.

(3) HYERONIMUS TRAGUS, loc. cit., p. 797 et 798.

tifs et réchauffants dans les toux froides et sèches ; ils guérissent, ajoute-t-il, les embarras d'estomac et chassent les humeurs trop lentes à disparaître. Les racines sont encore plus efficaces : cuites dans du vin et absorbées matin et soir elles guérissent l'hydropisie. L'eau distillée de feuilles est employée en gargarismes dans l'angine ; si on lui adjoint de la pyrèthre elle acquiert une force nouvelle, elle ramollit alors les vulves des femmes, dilate leur orifice et corrige leurs défauts. Pour MATHIAS DE LOBEL (1), les feuilles de l'hièble une fois cuites chassent la bile et la pituite ; les jeunes tiges cuites dans l'huile ont des propriétés analogues. AMBROISE PARÉ (2) parle longuement des vertus de l'hièble. Dans son livre « *De la stérilité qui est défaut d'engendrer aux hommes et de leur impuissance de froideur et malfice* », il dit : « Prenez huile de suzeau en laquelle ferez infuser des fourmis et en frotterez les reins et parties génitales. » Plus loin (Liv. 21, ch. 22, p. 243), il écrit : « *Autre remède par lequel a esté gari un homme en Gascogne, en la ville de Basas, qui avait esté affligé de la goutte fort longtemps avec les plus estranges douleurs qu'on saurait excogiter et n'a senti aucune douleur.* » — « Prends une tuile grande, forte et épaisse et la fais chauffer jusques à ce que elle soit devenue rouge, laquelle tu mettras dans une autre tuile pareille en grandeur, toute froide, de crainte que le linge du lit où sera le malade ne se brûle. Puis tu rempliras la susdite tuile chaude de feuilles d'hièble en telle quantité que la partie malade y puisse être posée et demeurer dedans sans se

(1) MATHIAS DE LOBEL, *loc. cit.*, p. 424.

(2) AMBROISE PARÉ, *Œuvres complètes*, Ed. revue par Malgaigne, 1843, L. 18, C. 43, p. 732.

brûler. Le malade en endurera la chaleur et sueur l'espace d'une heure et plus. Si pas pus radious, tout de rechef tu changeras les hièbles après que les premiers seront desséchés, changeant aussi de tuiles réchauffées si la première ne semble pas assez chaude. Ces choses faites, la partie sera essuyée avec un linge, et continueras lesdites estuves douze ou quinze jours, le matin estomac à jeun, et après la partie sera ointe du liniment suivant estant un peu chauffé :

Succi ebuli..... demi-livre
Olei communi..... une livre

On peut faire deux onctions par jour ou plus.

Pareillement racines et feuilles d'hièble cuites en eau portées et appliquées sur la douleur, la sèdent ; semblablement huile d'hièble est singulière pour séder les douleurs. MATHIOLE (1) écrit en parlant de l'hièble : « Les feuilles cuites et mangées comme les autres herbes potagères servent à évacuer les flegmes et la colère. Ses gemmes et ses tendrons cuits entre deux plats en font autant. La racine de l'hièble provoque à dormir et évacue les aquosités qui sont entre cuir et chair, et même purge les gros flegmes qui coulent et fluent les jointures. La graine fort lavée et mondée du noir dont elle est environnée est fort bonne aux podagres, aux sciati-ques et à la vérole, étant prise au poids d'une dragme avec la décoction de *chamæpytis*, car par la vertu purgative et laxative qu'elle a elle apaise grandement leurs douleurs, évacuant et détournant les humeurs qui tombent sur les parties malades. Le suc appliqué avec laine à mode de pessaire aux lieux secrets des femmes est fort propre à provo-

(1) MATHIOLE, loc. cit., p. 453.

quer le flux menstruel. La fomentation et la décoction d'hièble est fort bonne à ceux qui ayant eu de longues fièvres ont les jambes enflées ou sont devenus phthisiques. Le jus des racines appliqué au fondement fait entrer le boyau qui sort (prolapsus du rectum). Placé autour du cou avec un linge chaud il guérit la squinancie. » DODOENS (1) dit, toujours en parlant de l'hièble: « Ses feuilles sont digestives et fondantes, ses racines chassent non seulement la pituite, mais encore les tumeurs aqueuses ; elles sont utiles pour purger les hydropiques. Les grains et les semences purgent mais avec moins de force et de douleur, surtout si avant ils ont été infusés dans du vinaigre et mélangés à des semences d'anis. Les feuilles appliquées en cataplasmes ou en fomentations réduisent les tumeurs œdémateuses. »

CASTOR DURAND (2) résume dans les vers suivants les propriétés thérapeutiques que l'on attribuait de son temps au *S. Ebulus* :

Anginæ confert Ebulus, pestique resistit,
Digerit, exsiccat, conglutinat, ulcera sanat,
Nigrantesque facit crines, et menstrua ducit.
Ischiadi prodest, affert oculisque innamen,
Gallicus atque dolor mulcetur, et articulorum
Et podagræ hoc ipso, atque illa omnia denique ; recte
Non ebulus medicos est planta incommoda ad usus ;
Herentem articulis pituitam, viscida quamvis
Crassaque sit, purgat : decoctum herbeque pedumque
Ædemata, et longis morbis contracta resoluit ;
Detrahit et bilem semen vino, et pituitam
Absortum ; in vino coctæ radicis et usus
Hydropicis confert.

(1) DODOENS, loc. cit., p. 381.

(2) CASTOR DURAND, loc. cit., p. 164.

Et il ajoute que sa cyme concassée avec de la cannelle et mêlée avec du décocté de raisin combat efficacement la podagre, les douleurs des articulations et la vérole (mal français). La décoction de feuilles ramollit les tumeurs de la rate, mûrit ses abcès et atténue ses autres maladies. Le suc, surtout le suc de la racine, séché au soleil et mis en trochisques, guérit la sciatique et les coliques quand il est pris en lavements. Il provoque les menstrues quand il est placé dans la nature des femmes. La partie dure des tuyaux verts recouverte de pâte et cuite au four donne une liqueur merveilleusement efficace dans la podagre, la sciatique et toutes les maladies sus-énoncées.

GASPARD BAUHIN (1) et JEAN BAUHIN (2) ont écrit de longues lignes sur les propriétés thérapeutiques de l'hièble, mais ils se sont surtout attachés à copier les Anciens. La graine de l'hièble, dit encore DALECHAMP (3), prise en breuvage au poids d'une dragme avec une décoction d'*Ivette*, guérit la goutte, la sciatique et le mal d'Espagne (syphilis). L'eau distillée des racines est d'une merveilleuse efficacité pour ceux qui sont affligés de cette espèce d'hydropisie que les Latins appelaient « tympanites », caractérisée par un ventre plein de vent, raisonnant comme un tambour. On doit donner dans ce cas 2 onces d'hièble mélangées à 4 onces de sureau.

JOSEPH DE NECKER (4) nous montre les fleurs de l'hièble

(1) GASPARD BAUHIN, *De remediorum formulis græcis, arabibus et latinis usitatis*, 1619, p. 129.

(2) J. BAUHIN, *loc. cit.*, p. 550.

(3) DALECHAMP, *loc. cit.*, p. 225.

(4) JOSEPH DE NECKER, *Deliciæ Gallo-Belgicæ sylvestris*, 1763, p. 137.

infusées dans du petit-lait, efficaces contre l'érysipèle. Les paysans d'Alsace s'en servent, dit-il, comme purgatif. Il produit beaucoup d'effet dans l'anasarque et la leucophlegmasie. Un extrait de ces baies est fort utile dans le traitement de la dysenterie. Pour BERGIUS (1), la racine de l'hièble est purgative, hydragogue, émétique, drastique ; les semences diurétiques, subémétiques. D'après BROCKLESBY (2), la décoction d'écorce d'hièble pousse à la diurèse et souvent guérit l'hydropisie quand beaucoup d'autres remèdes ont échoué. CHOMEL (3) dit entre autres choses au sujet de l'hièble : « Les feuilles cuites dans l'eau commune et appliquées sur les hémorroïdes entre deux linges, le plus chaudement que le malade le pourra souffrir, les amortit et en apaise la douleur. La racine de l'hièble coupée en petits morceaux, aplatie avec le marteau, puis bouillie avec de la lie de vin blanc pendant 2 heures, fait passer la goutte en 2 ou 3 jours. On la laisse un peu refroidir et on y trempe des linges dont on enveloppe les membres des gouteux le plus chaud qu'ils le peuvent souffrir, et on les réitère matin et soir. » Les semences du *S. Ebulus*, dit BULLIARD (4), concassées et infusées dans du vin blanc, purgent avec violence ; sa seconde écorce purge violemment par haut et par bas. Si l'on en croit ALB. DE HALLER (5), « la semence d'hièble broyée évacue puissamment les eaux, et, donnée à la dose de 1 dragme, agit

(1) PETRUS JONAS BERGIUS, loc., cit., t. I, p. 253.

(2) BROCKLESBY, *Economic and medical observations*, p. 277.

(3) P. J. BAPT. CHOMEL, *Abrégé de l'histoire des plantes usuelles*, p. 24, 1782.

(4) BULLIARD, *Histoire des plantes vénéneuses et suspectes de la France*, p. 169, 1784.

(5) ALB. DE HALLER, *Histoire des plantes suisses*, t. I, p. 231, 1791.

même avec trop de violence, mais sans danger. Ces mêmes pépins du fruit de l'hièble réduits en poudre, cuits et écumés à la chaleur du fumier, donnent une huile qui purge avec une force étonnante à la dose d'une cuillerée, et qui apaise aussi les douleurs quand on en oint la partie malade. » D'après BOURGEOIS, les feuilles d'hièble cuites dans le vin ont pu dissiper une tumeur inflammatoire du scrotum. Ce même cataplasme a été vanté dans les contusions. Quelques auteurs, dit VENEL (1), croient que le principe actif de l'hièble est volatil, mais leur sentiment semble contredit par la vertu purgative du rob préparé par longue évaporation. SWEDIAUR (2) emploie la décoction d'écorces et de feuilles comme antihydropique, antipsorique et contre la leucorrhée. ANT. GOUAN (3) fait appliquer des linges imbibés de la décoction de feuilles cuites de l'hièble sur les jambes des hydro-piques. D'autres (4) emploient l'écorce interne du *S. Ebulus* dans le traitement de l'érysipèle; les fleurs en infusion seraient un spécifique des tumeurs aqueuses et de l'hydro-cèle; en fermentation elles guériraient le rhumatisme, la sciatique et les paralysies.

CHEVALLIER et RICHARD (4) auraient remarqué que la décoction de l'écorce du *S. Ebulus* était amère et occasionnait de forts vomissements en même temps que des selles opiniâtres. La médecine vétérinaire préconisait, d'après DUCHESNE (5) les feuilles comme fondantes, apéritives contre l'anasarque, la pourriture, les eaux aux jambes, le farcin.

(1) VENEL, Précis de mat. méd., t. 1, p. 116 et 117, An IX.

(2) SWEDIAUR, Pharmacologia, p. 206, 1803.

(3) ANT. GOUAN, loc. cit., p. 130.

(4) CHEVALLIER et RICHARD, Dict. d. drog. simp. et comp., p. 83, t. VII, 1827.

(5) DUCHESNE, Plantes utiles et vénéneuses du globe, p. 156, 1836.

Suivant VERNALE, les feuilles récentes du *S. Ebulus* cuites dans le vin et employées en cataplasmes guérissent les tumeurs des articulations provenant des contusions, surtout si on y joint un bandage compressif.

Le *S. Ebulus*, très employé autrefois, semble être tombé de bonne heure dans l'oubli. En effet au XVII^e il n'en était déjà plus question. LÉMERY et POIRET ne le signalent même pas, et si quelques auteurs plus récents en parlent encore, c'est plutôt pour mémoire, que pour justifier son emploi. De nos jours cependant le *S. Ebulus* semble avoir reparu dans la thérapeutique, grâce à l'abbé KNEIPP, qui fait de lui les plus grands éloges dans ses ouvrages ; mais la médecine officielle n'a pas encore songé à l'utiliser. « Le thé fait avec les racines de l'hièble, dit KNEIPP (1), évacue avec une efficacité merveilleuse la sérosité chez les hydropiques et nettoie les reins. Je connais plusieurs cas où il a guéri l'hydropisie même avancée. L'hièble agit également dans les autres maladies du ventre qui proviennent d'humeurs viciées. il élimine ces humeurs par les voies urinaires. Le thé préparé avec la poudre d'hièble rend les mêmes services. Deux pincées de cette poudre suffisent pour une tasse, que l'on prend en deux coups en des heures différentes de la journée. Ailleurs (2) MGR KNEIPP prône « l'infusion, obtenue par les racines de l'hièble découpées finement et cuites pendant 12 à 15 minutes pour nettoyer l'estomac et l'intestin. C'est au printemps que sa racine est le plus forte ; à ce moment on peut se servir de feuilles pour les infusions ; à l'automne

(1) SÉB. KNEIPP, Ma cure d'eau, p. 172, 1897.

(2) Revue générale de la Méthode Kneipp, décembre 1898.

la plante a passé et on ne peut plus se servir pour l'année que des racines desséchées. »

Un des disciples de Kneipp, J. FAVRICHON (1), écrit que « le thé des racines de l'hièble évacue avec une efficacité merveilleuse la sérosité chez les hydropiques et nettoie les reins. La même action se produit dans les maladies du bas-ventre qui proviennent d'humeurs viciées ; elle évacue ces humeurs par les voies urinaires. »

Toutefois, si l'hièble a disparu depuis fort longtemps de la thérapeutique officielle, le vulgaire n'a jamais cessé de l'employer. SCOPOLI le montre fort en usage chez les paysans de la Carniole ; ALBERT DE HALLER écrivait que les habitants du canton de Vaud et du pays de Genève l'employaient couramment. Pour notre part nous l'avons vu employer dans l'Aveyron, d'une façon à peu près constante. On en fait là le spécifique de la pleurésie (*lou mal dé coustât*), et il n'est presque pas de famille qui en automne ne fasse sa provision d'*Eüs*. Dans l'Hérault on l'emploie aussi beaucoup, et quand nous aillons recueillir sur les bords du Lez les pieds d'hièble nécessaires à notre étude, il nous arrivait parfois de rencontrer des promeneurs procédant à la cueillette de cette plante. Si nous nous aventurons à les interroger sur l'emploi qu'ils comptaient en faire, ils s'étonnaient que nous, médecin, nous ne sachions pas que c'était le remède par excellence de « l'enflure et des douleurs ».

En somme, si nous résumons, nous voyons que le *S.Ebulus* a été tour à tour employé par les différents peuples comme *purgatif* (Hippocrate, Dioscoride, Galien, Pline, Tragus, Lobel, Mathiole, Dodoens, C. Durand, Broklesby, Bulliard,

(1) J. FAVRICHON, La pharmacie de Mgr Kneipp, p. 54, 13^e éd.. 1896,

Venel, Kneipp) ; *diurétique* (Hippocrate, Plaute, Pline, Dalechamp, Mathiole, Dodoens, C. Durand, Swediaur, Kneipp); *éméto-cathartique* (Bulliard, Gouan, Chevallier et Richard, Simon); *résolutif* (Tragus, C. Durand, Swediaur); *fondant* (Hippocrate, Pline, C. Durand, Bourgeois, Vernale, Duchesne; *émollient* (Dioscoride, Tragus, Mathiole, Dodoens, Chomel); *antirhumatismal* (Dioscoride, Amb. Paré, C. Durand, Chomel, A. DE HALLER) : *alexitére* (Dioscoride, Apulée); *antisiphilitique* (Mathiole, Castor Durand, Dalechamp).

De tout ce fatras il ressort que la généralité des auteurs citent le *S. Ebulus* comme *purgatif* et *diurétique*; inutile de faire mention des autres vertus qu'ils ont voulu lui attribuer, car les prétendus succès qu'on lui impute sont simulés ou simplement dus à des causes surajoutées. Il ressort des expériences physiologiques que nous avons faites que les propriétés purgatives et diurétiques du *S. Ebulus* sont exactes, mais non attribuables à la totalité de la plante, comme le prétendaient les anciens. De plus il est évident que, par suite de son action, il est bon nombre de maladies qui seraient justifiables de son emploi. Sans vouloir en faire un spécifique de l'hydropisie, il est clair que, même dans ce cas, l'écorce interne de l'hièble, par la diurèse abondante qu'elle est susceptible de procurer par son emploi prolongé, pourrait rendre des services et parachever l'effet de la ponction. Il nous semblerait aussi un bon succédané de la scille et autres diurétiques, et pourrait être indiqué dans les épanchements pleurétiques ou la péricardite. Les brightiques surtout seraient appelés à en ressentir les bons effets; diurétique léger, elle pourrait en augmentant la diurèse diminuer considérablement les œdèmes; dépourvue de toxicité on pourrait en faire un long usage. Le suc des fruits du *S. Ebulus* pourrait au besoin être employé comme laxatif; il suffirait

pour cela de trouver une forme médicamenteuse qui le rendrait plus facilement acceptable aux malades. Quant à la *poudre de racines* d'hièble, elle serait d'un emploi bien plus étendu ; dans tous les cas où des purgatifs drastiques, des décongestionnants puissants seraient indiqués, on aurait intérêt à la formuler. En diminuant les doses elle pourrait aussi donner des résultats comme expectorant et laxatif.

En un mot, par ses propriétés diverses, par l'emploi étendu qu'on peut en faire, par les nombreuses formes médicamenteuses qu'il est susceptible de prendre, il nous semble que le *S. Ebulus* est appelé à rendre les plus grands services à la médecine.

FORMES PHARMACEUTIQUES

Les Anciens, ennemis des formules savantes et des préparations compliquées, employaient les drogues en nature (suc, poudre) ou en infusions, décoctions, fomentations, qu'ils mélangeaient avec les substances les plus diverses. Aussi est-ce sous ces formes variées que nous voyons cité le *S. Ebulus* dans les livres anciens (Hippocrate, Dioscoride, Galien, Pline). Plus tard BOVIUS prépare une huile avec la semence de l'hièble soumise à la presse, et la donne aux malades à la dose d'une dragme, mélangée à du jus de cochléaria. FERNELIUS guérit les brûlures avec l'huile d'hièble extraite de la même façon, mais à laquelle il ajoutait du sel. Au XIV^e siècle et dans les siècles suivants, la polypharmacie est en honneur et les préparations pharmaceutiques se compliquent. AMBROISE PARÉ (1) nous montre

(1) AMBROISE PARÉ, loc. cit. Des Médicaments, p. 571.

l'hièble entrant dans l'emplâtre de Vigo cum mercurio à côté des éléments les plus disparates :

Olei chamæmelis, anethi, de spica liliorum, ana..	Deux onces.
Olei de croco	Une once.
Pinguedinis porcinae	Une livre.
Pinguedinis vitulinae	Une demi-livre.
Euphorbii.....	Cinq drachmes.
Thuris.....	Dix drachmes.
Olei laurini	Une demi-once.
Ranas viventes.....	Six scrupules.
Pinguedinis viperæ.....	Une once.
Lumbricorum lotorum in vino.....	Une once.
Succi EBULI, enulæ ana.....	Deux onces.
Schœnanti, stœchados, matricariæ ana.....	Deux mesures.
Vini odoriferi.....	Deux livres.
Lithargyri auri.....	Une livre.
Terebenthinæ claræ.....	Deux onces.
Styracis liquidæ.....	Une demi-once.
Argenti vivi extincti.	

FIAT EMPLASTRUM.

AMBROISE PARÉ (1) fait aussi rentrer l'hièble dans les médicaments agglutinatifs :

Bugla, millefolium, verbenà, pimpinella, pilosella, cauda equinus, sempervivum, telephium seu faba inversa, sanicula, atractylis, folia quercus et dracunculi, salix, EBULUS, Sambucus, pentaphyllon, cortex pini, cortex ulmi, cortex palmæ, cortex quercus.

Il le classe aussi parmi les médicaments résolutifs :

Bismalua cum toto, parietaria, adianthum, mercurialis, EBULUS, valeriana, rosmarinus, salvia, thymus.

Il donne aussi la formule d'un liniment à base de suc de baies d'hièble :

Succi Ebuli..... demi-livre.
Olei communis..... une livre.

(1) AMBROISE PARÉ, loc. cit. Des Médicaments, p. 546.

Mélange le tout et le place dans un vase avec orifice fermé et bien luté, puis tu le feras bouillir dans nouveau vase avec du vin dilué de moitié pendant 10 à 12 heures. On laissera refroidir et on se servira pour l'usage en ajoutant au moment de l'onction quelques gouttes d'eau-de-vie (aqua vitæ). On peut faire 2 ou 3 onctions par jour au plus.

MATHIOLE nous dit que pas mal de gens « font du jus de racines d'hièble, le mettent à sécher au soleil, puis en font des trochisques. » CASTOR DURAND fait la même constatation. PRÉVOT (1) dit que l'on peut faire avec de la racine d'hièble des infusions dans le vin qu'on prend à la dose de 2 ou 3 drachmes, On peut prendre jusqu'à 2 drachmes de suc de feuilles et de fruits, et de 2 scrupules à une drachme de poudre de semences. L'hièble entrant dans l'emplâtre de grenouilles inventé par *Vigo*, premier chirurgien du Pape *Jules II*. Il faisait partie des compositions hydragogues de *Charas* et de *Renou*. CHESNAU recommande une huile mucilagineuse purgative à la dose de 15 grammes et obtenue en faisant bouillir les baies de l'hièble dans l'eau. CHOMEL faisait un onguent avec les feuilles. « Prenez deux livres de feuilles fraîches, dit-il, pilez-les, et faites-les bouillir dans une livre de beurre de mai, jusqu'à ce que l'herbe soit sèche et grésillée : passez-les avec expression ; vous en faites un onguent excellent pour la goutte. » D'après ALB. DE HALLER, SWEDIAUR, LITTRÉ et ROBIN, on en faisait un rob purgatif suivant les uns, non purgatif suivant les autres. VENEL nous montre l'hièble dans la poudre hydragogue de la Pharmacopée de Paris.

L'hièble tient de nos jours une grande place dans la

(1) JOHANNI PRÆVOTII RAURACENSIS, *Materia medica*, p. 299, 1656.

pharmacie du curé *Kneipp*, qui l'emploie sous forme de thé et en tisane mélangé à d'autres plantes.

Voici pour mémoire quelques-unes de ces préparations (1):

Thé mélangé n° 1 (dépuratif).

Pterocarpus santalinus, *Sambucus nigra*, *Prunus spinosa*, *SAMBUCUS*
EBULUS.

La dose de ce thé est de 2 gr. pour une tasse. Il est le plus actif des dépuratifs. Il épure le sang et facilite les selles. On le recommande aussi dans le cas d'éruptions, dans les démangeaisons, contre l'herpès, la goutte, le rhumatisme. Il faut en faire usage au printemps et en automne à la dose d'une tasse par jour que l'on prend en trois fois, le matin, à midi et le soir, ou par cuillerée à bouche toutes les deux heures.

Thé mélangé n° 3 (diurétique).

Equisetum arvense, *Rosa canina*, *Pterocarpus santalinus*, *SAMBUCUS*
EBULUS, *Plantago lanceolata*, *Viscum album*, *Rosmarinus off.*

La dose de ce thé est de 2 gr. pour une tasse. Ce thé fait disparaître la sérosité chez les hydropiques et nettoie les reins. Il a une action calmante et provoque dans l'hydropisie du cœur une sécrétion abondante par les voies urinaires. On en prend une infusion par jour en trois fois, matin, midi et soir, ou par cuillerée à bouche toutes les deux heures.

Tisane C.

HIÈBLE, *Romarin*, *Prêle*.

Cette tisane est diurétique et rend de grands services dans l'hydropisie. Elle a aussi une action particulière sur l'estomac qu'elle nettoie. La dose est de 2 à 3 gr. pour une tasse dont on prend trois à quatre cuillerées en une heure au moins avant chaque repas. Faire bouillir dix minutes et infuser dix minutes.

(1) J. FAVRICHOX, loc. cit., p. 89 et suiv.

Tisane D.

Sureau, HIÈBLE, Genièvre.

Cette tisane est diurétique et diaphorétique ; on l'emploie surtout contre l'hydropisie. Dose de 2 à 3 gr. pour une tasse. Faire bouillir cinq minutes et infuser dix minutes.

Fouille-régulateur n° 1 et fouille-régulateur n° 2 (purgatifs).

Voici la composition du *fouille-régulateur n° 2* :

<i>Fenouil moulu</i>	2	cuillerées à soupe.	
<i>Baies de genièvre écrasées</i>	3	—	—
<i>Racines d'hièble pulvérisées</i>	3	—	—
<i>Fenugrec</i>	1	—	—
<i>Poudre d'aloës</i>	1	—	—

Cette deuxième recette, dit Favrichon, a une action purgative moins forte que la première. Son champ d'action est de préférence dans les reins et la vessie. On l'emploie dans les commencements d'hydropisie, quand on éprouve une difficulté pour uriner ; dans l'inflammation des reins et de la vessie. Les personnes fortes et robustes peuvent prendre deux jours de suite une tasse de fouille-régulateur ou deux cachets ; les personnes faibles un seul cachet, ou boiront leur unique tasse en deux ou trois jours.

Observations personnelles.

Parmi les nombreuses formes médicamenteuses qui ont servi à administrer le *S. Ebulus*, il y en a beaucoup que l'on ne saurait employer. Personne aujourd'hui ne se déciderait à absorber une décoction assaisonnée fort inutilement du reste, de graisse de taureau ou de bouc, ou additionnée de lie de vin. Aussi sommes-nous obligé, tout en recherchant le maximum d'effet utile, de ménager la susceptibilité des malades, et si nous ne pouvons leur offrir un médicament agréable, du moins devons-nous le lui rendre le moins répugnant possible.

Les quelques formes pharmaceutiques que nous allons énumérer ressortent des indications que nous a suggérées l'étude physiologique du *S. Ebulus* ; elles pourront servir de guide dans la posologie des différentes parties de cette plante le jour où les médecins se décideront à les formuler, le pharmacien sera obligé de les fournir.

S'il nous semble bien inutile d'employer l'écorce externe de la tige d'hièble, l'écorce interne, nous l'avons vu, peut rendre de grands services. Trois préparations pharmaceutiques nous semblent particulièrement indiquées : la *teinture*, la *décoction*, l'*extrait*.

Nous conseillerions la teinture à 1/5 que l'on pourrait donner à la dose de 25 à 30 grammes par jour, mélangée au liquide servant de boisson habituelle aux malades ou en potion. Des doses inférieures seraient inefficaces ; des doses supérieures nous paraissent parfaitement inutiles. Son emploi pourrait être longtemps continué. Chez les malades où l'alcool serait contre-indiqué, on pourrait substituer la décoction à la teinture. On la ferait à 50 ou 100 gr. pour 1000, suivant les cas, et on en donnerait de 1 litre à 1 litre et demi par jour. Bien qu'elle soit peut-être moins active que la teinture, la décoction serait cependant capable d'amener une diurèse abondante. Le cas échéant on pourrait donner l'écorce interne du *S. Ebulus* sous forme d'extraits, soit mous, soit liquides, que l'on donnerait en potion ou en pilules. Ces préparations auraient l'avantage de présenter, sous un faible volume, une grande quantité de principe actif. Au reste les préparations faites avec l'écorce interne du *S. Ebulus* n'ont aucun goût désagréable et seraient fort bien tolérées par les malades les plus délicats.

Bien que nous soyons certain de l'effet purgatif du suc des fruits de l'hièble, nous ne saurions conseiller de l'em-

ployer en nature. Son odeur désagréable, son aspect repoussant, son goût amer bien qu'acidule le feraient certainement rejeter par les malades, mais nous ne serions point opposé à le voir employer sous forme de *sirop*, de *tablettes* ou de *comprimés*. Le sirop fait avec le suc frais du *S. Ebulus* serait un bon succédané du sirop de nerprun ; il pourrait être employé dans les mêmes cas, associé aux mêmes médicaments et pris aux mêmes doses. Bien qu'à l'état sec le suc des fruits de l'hièble soit certainement moins actif qu'à l'état frais, nous pensons que dans bon nombre de cas il pourrait rendre des services comme laxatif : on le donnerait alors en tablettes, en comprimés ou en poudre.

Quant à la poudre de racines, on pourrait l'administrer suivant le cas, soit en *cacheis*, soit en *pilules*, soit en *poudre*. On pourrait le donner à la dose de 2 à 4 gr. par jour comme laxatif et expectorant ; à la dose de 8 à 10 gr. comme purgatif, et si parfois quelques vomissements faisaient suite aux évacuations alvines, il est des cas où le médecin serait très heureux de cet effet surajouté. On diminuerait les doses de moitié chez les enfants. A la dose de 2 à 6 gr. cette poudre serait un excellent émétique.

Telles sont, en un mot, d'après nous, les meilleures formes sous lesquelles l'hièble serait susceptible d'être employé. Nous ne nous faisons nullement illusion sur l'imperfection de ces quelques données sommaires, mais le jour où par une étude plus approfondie du *S. Ebulus* on sera arrivé à isoler ses principes actifs, on pourra disposer sous un faible volume de préparations très actives dont on pourra étendre l'emploi pour le plus grand bien des malades.

CONCLUSIONS

En arrivant à la fin du programme que nous nous étions tracé, il ne nous reste qu'à faire ressortir les points les plus saillants.

La *description* que nous avons donnée du *S. Ebulus* est répétée dans tous les auteurs ; nous nous sommes contenté de modifier quelques points de détail.

La *structure anatomique* ressemble beaucoup à celle des Caprifoliacées en général, et à celle du *S. nigra* en particulier. Signalons comme points intéressants la lignification du collenchyme dans la tige âgée, et la constitution des tannifères par élongation démesurée d'une cellule primitivement semblable aux autres.

Le *S. Ebulus* renferme un alcaloïde facilement décomposable, même à l'état de sulfate ; une essence à valeur forte et nauséuse, une résine à odeur de tan ou de cuir neuf ; une matière grasse et un tannin.

La *localisation* de ces principes dans les différents tissus de la plante est la suivante : L'*alcaloïde* très abondant dans le parenchyme cortical et la moelle des organes jeunes affectionne plus volontiers le liber des organes âgés. Très abondant dans l'embryon et la jeune pousse, il diminue à mesure que la plante avance en âge ; ce qui nous a conduit à considérer, dans de nombreux cas, les alcaloïdes comme des matériaux de réserve. La quantité d'alcaloïde dans le *S. Ebulus* varie suivant l'altitude et le terrain. L'*essence*, très abondante dans les nombreux poils glandulaires qui tapissent la face inférieure de la feuille, se trouve réunie à la *matière grasse* dans les cellules du rhizome, de la racine, du pétiole et surtout de la tige. Dans ces conditions la localisation de ces deux principes a été très délicate, et elle nous a montré la prédominance de la matière grasse sur l'essence dans les cellules où elles se trouvent réunies.

Le climat et le terrain influent sur la production de l'essence, mais paraissent avoir peu d'action sur la matière grasse. Les *tannifères* sont nombreux dans le tissu conjonctif de la tige (parenchyme cortical et moelle) ; localisés dans l'endoderme de la racine jeune, ils se répandent dans le parenchyme cortical, le liber et la moelle de la racine âgée. Produit de transformation de l'essence, la *résine* n'existe pas sur la plante fraîche, mais elle est très abondante dans la plante sèche ; la réaction d'Unverdorben-Franchimont nous l'a montrée dans les cellules où nous avons primitivement rencontré l'essence.

Au point de vue *physiologique*, cette résine ne nous a point paru avoir beaucoup d'action. En revanche l'écorce de la tige est diurétique, le suc des fruits est purgatif et la poudre

de racine éméto-cathartique. En somme le *S. Ebulus* est une plante très active, qui pourrait être d'un emploi thérapeutique utile toutes les fois qu'il s'agirait d'activer la diurèse ou de décongestionner l'organisme, surtout si par des préparations pharmaceutiques appropriées on le rendait facilement acceptable aux malades.

Vu, Bon à imprimer :
Montpellier, le 17 janvier 1905.
Le Président de la thèse,
D^r LOUIS PLANCHON.

Vu et approuvé :
Montpellier, le 17 janvier 1905,
Le Directeur de l'Ecole,
E. MASSOL.

Vu et permis d'imprimer :
Montpellier, le 17 janvier 1905.
Le Recteur de l'Académie de Montpellier,
ANT. BENOIST.



TABLE DES MATIERES

	Pages.
Avant-propos	9
INTRODUCTION	13
Caractères des Caprifoliacées.....	13
Caractères et division des Sambucées.....	14
ÉTUDE DE L'HIEBLE.....	17
PARTIE GÉNÉRALE.....	17
De la place du S. Ebulus dans la classification.....	17
Historique.....	18
Synonymie.....	20
Distribution géographique.....	22
Habitat.....	24
PARTIE SPÉCIALE.....	27
Etude morphologique.....	27
Etude anatomique.....	35
De la lignification du collenchyme.....	38
Etude chimique	51
Localisation des alcaloïdes.....	54
Réactions des alcaloïdes en général et de l'alcaloïde du S. Ebulus en particulier.....	55
Considérations générales sur la localisation de l'alcaloïde du S. Ebulus.....	59
Localisation dans les organes	62
Du rôle des alcaloïdes dans la plante	72

	Pages.
Localisation de l'essence et de la matière grasse.....	76
Localisation de l'essence.....	78
Localisation de la matière grasse.....	80
Localisation de la résine.....	81
Considérations générales sur les tannifères du <i>S. Ebulus</i> . — Réac- tifs généraux du tannin.....	82
Localisation du tannin dans les tissus.....	85
Considérations générales sur l'amidon du <i>S. Ebulus</i>	86
Localisation de l'amidon dans les organes.....	87
Considérations générales sur l'oxalate de chaux du <i>S. Ebulus</i>	88
Localisation de l'oxalate de chaux dans les organes.....	88
Etude physiologique et toxicologie.....	90
Essais avec l'écorce de la tige.....	94
Essais avec le suc des fruits.....	101
Essais avec la poudre de racine.....	103
Thérapeutique.....	107
Formes pharmaceutiques.....	120
Conclusions.....	127

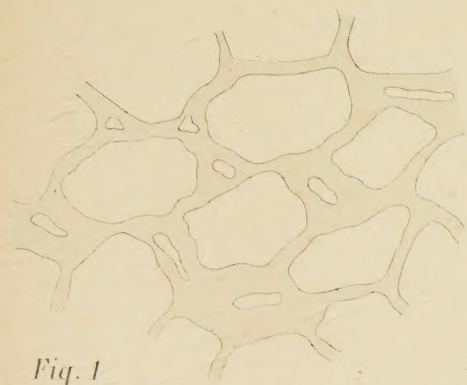


Fig. 1



Fig. 2

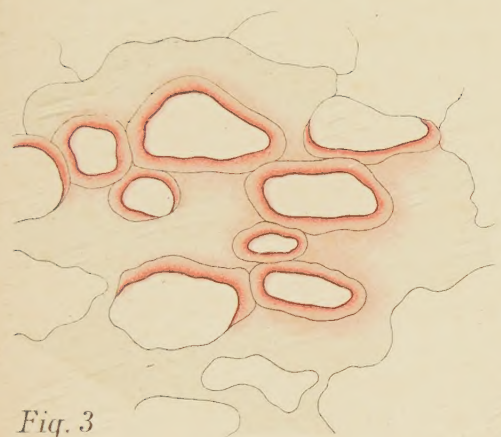


Fig. 3

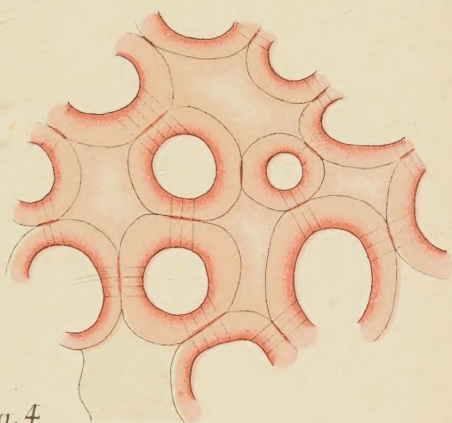


Fig. 4

LIGNIFICATION DU COLLENCHYME DANS LA TIGE DU S.EBULUS. L.

(Les coupes sont colorées par la Phloroglucine alcoolique après immersion dans HCl.)

Fig. 1 — *Fragment d'un îlot collenchymateux normal.*

Fig. 2 — *Début de lignification dans une cellule collenchymateuse.*

Fig. 3 — *La lignification gagne de proche en proche.*

Fig. 4 — *Lignification complète du collenchyme.*

